

MIGUEL GIL-CASARES

SOBRE UN NUEVO MÉTODO FOTOGRÁFICO
PARA EL EXAMEN DEL PULSO : : :

CONFERENCIA DE EXTENSION DE CULTURA MEDICA

DADA EL 1.º DE MARZO DE 1918

EN LA

REAL ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA



MADRID

IMPRENTA DEL SUCESOR DE ENRIQUE TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza. 1

1918

R. 2523

1751

XX. 1819

MIGUEL GIL-CASARES

**SOBRE UN NUEVO MÉTODO FOTOGRÁFICO
PARA EL EXAMEN DEL PULSO : : :**

CONFERENCIA DE EXTENSION DE CULTURA MEDICA

DADA EL 1.º DE MARZO DE 1918

EN LA

REAL ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA



MADRID

IMPRENTA DEL SUCESOR DE ENRIQUE TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, 1

1918



PB C22-22

CB 11030094

Títu. 601044



SOBRE UN NUEVO METODO FOTOGRAFICO PARA EL EXAMEN DEL PULSO

El señor presidente, DR. CORTEZO.—No me levanto para haceros la presentación del conferenciante á quien vamos á tener el gusto de escuchar. Si tal pretensión tuviera os inferiría una ofensa á vosotros ó inferiría al propio tiempo otra á la persona del Sr. Gil Casares. Vosotros seguis con viva y sostenida atención el desenvolvimiento de la ciencia médica en España en sus tres manifestaciones: de investigación, profesional y docente: en todas ellas es el Sr. Gil Casares notoriamente conocido.

Hubiera sido por consecuencia ofenderos, deciros que ignoráis quién es el Sr. Gil Casares, y hubiera sido ofenderle á él hacerle creer que figura de una notoriedad tal necesitaba que yo la pusiera de relieve. Por consiguiente, al presentarle necesitaba yo deciros por qué lo hacía.

Terminado y cerrado el ciclo de las conferencias de cultura médica que hace dos años vienen dándose en esta Academia, había ocurrido que siendo una de las personas con quien se había contado para que en él hubiese actuado el Sr. Gil Casares, por motivos especiales, que no son del caso, y de que él no es absolutamente responsable, no había podido venir; y yo tuve noticia de que él tenía interés en dar á conocer un método de investigación clínica, aplicado principalmente al Laboratorio y á las investigaciones fisiológicas relativas al aparato circulatorio, y á la clínica en lo que

se refiere á las enfermedades del mismo aparato. La coincidencia de hallarme yo en la Presidencia del Ateneo de Madrid por enfermedad de la ilustre persona que en propiedad la desempeña, hizo llegar á mí la noticia de que el Sr. Gil Casares quería dar á conocer su método en aquella doctísima Corporación, y yo creí que el Sr. Gil Casares sería tan amable con nosotros que nos reservara las primicias de ese descubrimiento. El concepto que nosotros tenemos de esta Academia, y que me esfuerzo en hacer resaltar, es que ella es el corazón, el centro circulatorio de la ciencia médica española, corazón en cuanto es receptor de todo lo que pasa en el organismo médico español, é impulsor de cuanto la vida médica puede dar, y que lo es también en el sentido figurado del afecto. Y en este triple sentido, quería yo que una cosa tan importante como la que vais á ver no fuese llevada á parte alguna antes que á esta Real Academia. Hice este ruego al Sr. Gil Casares; ha tenido la bondad de acceder á él, y vais á escuchar su importante comunicación acerca de un nuevo método de representación gráfica del pulso. (*Muy bien, muy bien. Grandes aplausos.*)

EL DR. GIL CASARES. Señores: En respuesta á las palabras que la bondad y la cortesía proverbiales de mi ilustre amigo el Dr. Cortezo le han dietado al presentarme á vosotros, yo he de deciros que soy simplemente un hombre de buena voluntad y un catedrático gallego, que agradece el alto honor que le dispensáis al invitarle á ocupar esta tribuna de ordinario destinada á vosotros, que sois primeras figuras de la Medicina española.

Me propongo daros á conocer un nuevo método para el examen gráfico del pulso. En los esfigmógrafos y polígrafos antiguos, que son los de uso corriente en la clínica, la transmisión de las oscilaciones vasculares se realiza mediante un sistema de palancas articuladas, ó es á la vez neumática y por palancas. Para conseguir gráficos del pulso radial, se fija á la muñeca un marco metálico y á éste un sistema claramente representado en el esquema de Nicolai (fig. 1.^a); el botón comprime más ó menos la arteria gracias á un muelle de

acero cuya tensión se gradúa con el tornillo, y el huso transmite las oscilaciones del vaso á las palancas, la última de las cuales termina en un punzón, que deja su huella sobre el papel ahumado en movimiento, ó en una pluma inscriptora.

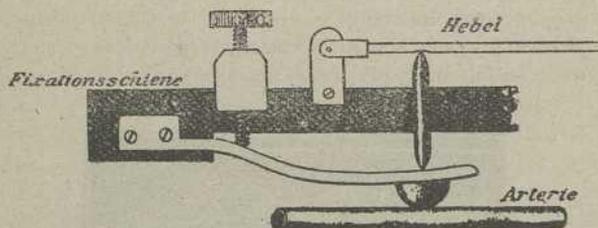


Fig. 1.^a

Esquema del esfigmógrafo de palanca, según Nicolai.

Si se pretenden obtener gráficos del choque de la punta cardíaca, se adapta á un cinto, sujeto al tórax, un sistema transmisor compuesto de un botón y un vástago que termina en un disco pegado á la cara de un tambor horizontal de paredes flexibles; los cambios de presión del tambor se comunican por el aire de un tubo de caucho á otro tambor vertical, en una de cuyas caras está fijo á otro disco el sistema de palancas inscriptoras. Por fin, para conseguir gráficos del pulso venoso, se recogen las delicadas oscilaciones de estos vasos adaptando sobre ellos á la piel la base de una pequeña cápsula metálica ó de un embudito, cuyo pie se enlaza por un tubo de goma al tambor vertical del polígrafo.

Las curvas que del modo indicado pueden conseguirse son bien conocidas (véanse, como ejemplo, las de la fig. 2.^a, que están tomadas de un libro de Mackenzie).

No es mi ánimo recordar los inconvenientes del instrumental esfigmográfico y poligráfico á que acabo de referirme. Diré tan sólo, que la esfigmografía radial, la más sencilla, es siempre dilatatoria, y las curvas se desfiguran fácilmente por los saltos de las palancas. La cardiografía instrumental es muy molesta para los enfermos y muy enojosa

para el clínico. Por fin, la flebografía, si en algunos casos resulta empresa sencilla, en los más presenta sumas dificultades, cosa bien fácil de comprender, pues la débil energía de las ondulaciones venosas se extingue en gran parte en el sistema transmisor. Los flebogranas que presentan el aspecto de un trazo finamente sinuoso ó de una línea desigualmente dentellada, son muy comunes, pese á la pericia y paciencia del clínico. En estos flebogranas toda interpreta-

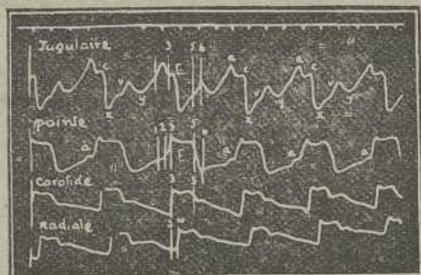


Fig. 2.^a
Curvas poligráficas, según Mackenzie.

ción tiene siempre algo de arbitrario, tanto más cuanto que es preciso relacionar las ondas venosas con las fases retrasadas del arteriograma, estableciendo correspondencias de tiempo mediante líneas verticales que complican todavía más los trazados.

No hay duda, pues, de que este método de examen del sistema circulatorio dejaba, hasta la fecha, mucho que desear en facilidad y perfección, por lo cual no se practicaba con la frecuencia que requerían las necesidades de la práctica y de la investigación clínica.

Los modernos cimógrafos de reflexión de la luz, como los de *Franck* y de *Ohm*, constituyen un evidente progreso. Ideados principalmente para recoger gráficos del pulso venoso, parecen inspirados en la idea, que ya pusieron en

práctica *Czermak* y *Bernstein*, de «sustituir las palancas »materiales inscriptoras de los polígrafos vasculares por el »rayo luminoso imponderable». En estos cimógrafos, los cambios de presión de la punta cardíaca, de las arterias y de las venas se transmiten neumáticamente (por tubos) á una membrana vibrátil, sobre la cual se fija un espejillo que, al oscilar, varía la dirección del haz luminoso que sobre él cae y que después de reflejado deja su huella en la película de un cimógrafo fotográfico. Es de advertir que *Ohm* fija el espejuelo directamente sobre la piel que cubre el bulbo venoso yugular, y como este vaso es, en cierta manera, un manómetro de la aurícula derecha, no vacila *Ohm* en llamar «manométricos» á sus flebogranas. Ingeniosos y complicados sistemas permiten fijar también en la cinta de estos cimógrafos, no solamente los tiempos en quintos de segundo, sino las fases del electrocardiograma y los gráficos de los tonos cardíacos.

La fig. 3.^a tomada de la Técnica de los Métodos especiales de Investigación clínica, de *Brugsch* y *Schittenhelm* (1) es buen ejemplo de estas modernas curvas.

Nosotros carecemos de experiencia personal sobre el asunto. Basta, no obstante, leer las descripciones del expresado método en el excelente libro antes citado, así como otros trabajos sobre el tema (2), para convencerse de que se trata de métodos de muy difícil realización, que exigen, además, un complicadísimo, delicado y costoso instrumental. Creemos poder afirmar con toda certeza, que jamás lle-

(1) BRUGSCH-SCHITTENHELM, *Technik der Spez. Klinischen Untersuchungsmethoden*, Berlin u Wien, 1914, I Teil (pág. 126).

(2) Véase en particular: OHM: Conferencia en la Academia de Medicina de Giessen, sesión de 21 de Junio de 1909 (resumen en la *Deuts. med. Wochens.*, 1910, núm. 4, pág. 199). — BRUGSCH-SCHITTENHELM: *loc. cit.*, págs. 107 á 142 de la primera parte). — *Zeitsch. für spez. Pathologie u. Therapie*, vol. XXII, tercer cuaderno. — *Deut. med. Wochens.* 1912, núm. 48, y 1913, núm. 20. — Véase también en el mismo semanario 1913, núm. 22, la discusión habida sobre el asunto en la *Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde*, de Berlin, con motivo de una comunicación de RAUTENBERG.

garán estos métodos á generalizarse en la clínica, quedando relegados á los laboratorios de fisiología ó de algunos grandes hospitales universitarios. Por otra parte, también pen-

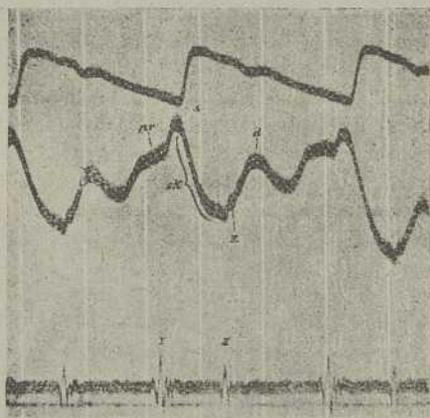


Fig. 3.ª

Arteriograma (arriba), flebograma (en el medio), gráfico de los tonos cardiacos I y II (al pie, según *Ohm*.—*pr*, onda auricular presistólica; *Y*, onda sistólica (onda *c* de *Mackenzie*); *Z*, mella producida por el choque de cierre de las válvulas arteriales; *d*, onda diastólica.

samos que si los gráficos de *Ohm* son exactos desde el punto de vista cronológico (hay quien lo pone en duda por no admitir el sincronismo de la impresión de los tonos cardiacos [que se anticipará] con el de las ondas vasculares), dan idea falsa de la dinámica vascular en lo que á su forma concierne. El punto débil de la técnica de *Ohm* consiste, justamente, en nuestro parecer, en la falta de peso del espejillo reflector, pues no hay posibilidad de formarse idea de los cambios de presión que se producen en el interior de un vaso si éste no es comprimido; á lo más, tendríamos sólo idea de la amplitud y de la celeridad de alguna de las ondulaciones que lo recorren, pero nunca de la totalidad de las mismas ni de su

recíproca magnitud. Por ello deducimos que los gráficos de *Ohm* y de *Franck* no son exactos morfológicamente considerados, pues la forma del pulso depende de la rítmica y de la dinámica circulatorias.

Así las cosas, creemos haber resuelto de una vez la dificultad ideando y construyendo un polígrafo para el sistema vascular que reúne grandes ventajas: la fidelidad de los trazados, ya que éstos son fotográficos; el sincronismo de los mismos, puesto que las diferencias de tiempo que los separan son casi despreciables; la amplitud y belleza de las curvas; la facilidad del manejo del aparato que las posibilita, y en particular, la sorprendente sencillez con que pueden recogerse en unos instantes las más delicadas ondulaciones venosas ..

Como tantas veces sucede, nosotros no perseguíamos en nuestra investigación el descubrimiento de un nuevo método poligráfico. Estudiábamos la respiración entrecortada normal y patológica y pretendíamos hallar la manera de fijar gráficamente los cambios cardioneumáticos de presión que la originan. En el apogeo inspirativo, cuando los pulmones dilatados por el aire abrazan estrechamente al órgano cardíaco, todos los cambios de volumen de éste se acompañan de otros recíprocos é inversos en los pulmones, es decir, que la dilatación de las aurículas produce una onda de compresión en la atmósfera pulmonar; su retracción, otra de enrarecimiento, y lo mismo sucede, sólo que con mayor intensidad, durante la sístole de los ventrículos (onda neumática negativa) y su diástole (onda neumática positiva) (v. fig. 4.^a). Estas oscilaciones cardioneumáticas de la atmósfera respiratoria, perceptibles solamente al final de la inspiración, son las que, para nosotros, originan la respiración entrecortada en sus diferentes modalidades, esto es, el carácter tembloroso de las inspiraciones cuando el individuo está agitado ó febril; el tipo entrecortado del murmullo vesicular normal; la respiración entrecortada patológica, y aun las sacudidas de los roces pericardíacos, de los pleurales, del soplo bronquial, de los fenómenos estertorosos, etc.; siendo de advertir, que tales cambios cardioneumáticos de

la presión del aire, bastante enérgicos para producir aspiraciones meiocárdicas de la región epigástrica y de la viscera hepática, y depresiones en los espacios intercostales próxi-

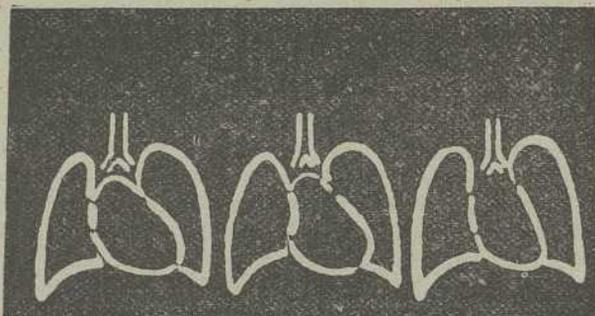


Fig. 4.ª

Representación esquemática de los cambios de volumen pulmonar en el apogeo inspirativo durante las diversas fases de la revolución cardíaca.

mos al corazón, se transmiten por las vías aéreas hasta la atmósfera exterior. Así (experimento original), comprimiendo las narices con una pinza portatubos y frunciendo los labios sobre la extremidad de un tubo de vidrio de unos 20 centímetros de longitud, algo estrechado y encorvado en su extremidad, puede hacerse oscilar rítmicamente con nuestro pulso una estrecha y delgada tirilla de papel (fijada al borde de la mesa) con sólo aproximar á la cara inferior de su extremidad libre, la acodada del tubo, mientras nosotros suspendemos la respiración en auge inspirativo. Si el tubo se pone en contacto con la llama de una bujía que arda tranquila (experimento original), penetrarán alternativamente en su extremidad dos dardos de la llama, el mayor de los cuales coincide, aproximadamente, con la fase sistólico-ventricular, según puede deducirse manteniendo un dedo sobre la carótida en el cuello. Sirviéndonos de una capsulita metá-

lica ovoidea dividida á lo largo, en su interior, en dos compartimientos gracias á una membrana que se fija, tensa, en el marco de una mitad, y enlazando los tubos de una de éstas con una conducci3n de gas y con un mecherito, y un tubo de la otra mitad con el bucal de los experimentos anteriores, mientras que el cuarto tubo comunica m3s 3 menos libremente con la atm3sfera exterior, y reiterando las precauciones indicadas (pausa apneica en m3xima inspiraci3n), la llama, que es tan sensible, sufrirá oscilaciones sincr3nicas con nuestro pulso. Por fin, aparte del experimento anterior, que tambi3n es original nuestro, *podimos transmitir las oscilaciones cardioneum3ticas á la columna líquida de un pequeño tubo de vidrio (no capilar) en forma de U, en el cual echamos unas gotas de agua 3 alcohol, 3 mejor de 3ter 3 de acetona, que son líquidos muy movibles* (v. fig. 5.^a).

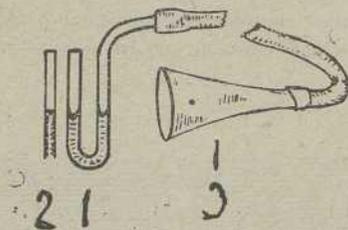


Fig. 5.^a

1, tubo en U con 3ter 3 acetona; 2, punto negro del menisco, sombreado lateral de la columna líquida 3 iluminaci3n intensa de su linea axil; 3, receptor orificado.

Nos faltaba, para nuestro estudio, fijar gráficamente estas últimas oscilaciones. Pensando en el asunto, reparamos que *la silueta de estos manómetros examinada por transparencia en un vidrio deslustrado 3 en un papel, mientras se dirige sobre el tubo un intenso haz luminoso, presenta tres partes muy distintas* (cualquiera puede verlas estudiando sobre un papel la silueta de un tubo de ensayo lleno de agua): *en la columna líquida se descubre, acercando mucho el tubo al papel*

(esto es, «enfocándolo»), una línea brillante central ó axil y dos fajas sombrías laterales. En la parte del tubo ocupada por el aire, se aprecia el perfil de aquél; pero no hay cambio importante en el grado de iluminación. Por fin, al nivel del menisco, un punto negro, ó mejor, un triangulito negro de vértice inferior, separa la silueta de las dos porciones anteriores.

La explicación física del fenómeno es sencilla por lo que atañe á las porciones del manómetro ocupadas por el aire ó por el líquido: éste concentra la luz como una lente cilíndrica, al paso que, por encima del nivel líquido, el tubo es una lente de aire que, para el caso, no modifica sensiblemente la dirección de los rayos luminosos (v. fig. 6.^a).

El fenómeno óptico es más complejo al nivel del menisco. Nos parece, sin embargo, que el diagrama de la fig. 7.^a que hemos imaginado, da de él idea clara (aunque acaso no exacta). En una sección sagital del tubo, el menisco líquido (cóncavo en nuestros manómetros) puede compararse á dos prismas que se tocan por una de sus aristas. Los rayos lumino-

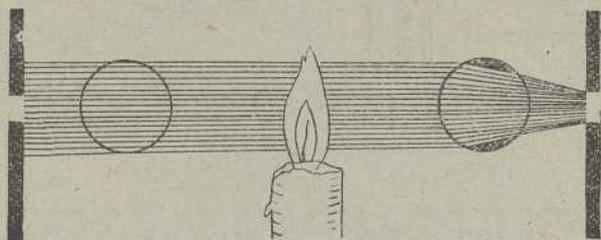


Fig. 6.^a

Diagrama esquemático representativo del paso de los rayos luminosos al través del corte transversal del tubo de vidrio lleno de aire (á la izquierda) y de líquido (á la derecha).

sos penetran en el primer prisma sin desviarse, por ser paralelos á la normal, de la cual se separan en la cara prismática de salida. Al penetrar, ya algo refractados, en la superficie fronteriza del segundo prisma, sufren una primera desvia-

ción que los aproxima á la línea normal, y por fin, al salir del tubo, experimentan (por pasar de un medio más denso á otro menos denso) otra desviación que los aleja de la normal. Si nos imaginamos el menisco cóncavo como un casquete de esfera, el trayecto de los rayos luminosos será análogo para nuestro objeto. Cabe pensar también en un fenómeno de reflexión total (que acaso exista en parte) en la primera

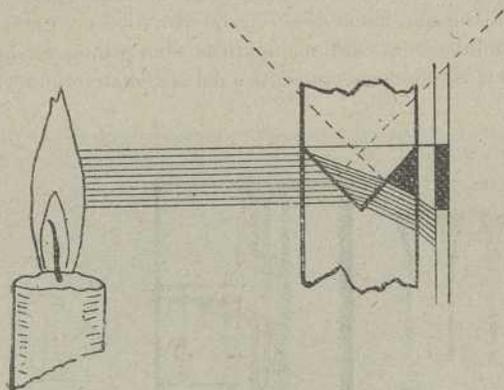


Fig. 7.^a

Diagrama esquemático representativo de la dirección de los rayos luminosos al través de una sección sagital del menisco cóncavo. Las líneas punteadas representan las normales de las respectivas superficies.

porción del menisco; para admitirlo ó desecharlo sería preciso, no sólo tener en cuenta el índice de refracción del líquido empleado, sino el ángulo del menisco, variable de arriba á abajo por ser cóncava la superficie interna. Pero sea como quiera, y dejando este estudio á los físicos, *el hecho fundamental que nos importa señalar, es que la segunda mitad del menisco queda privada de luz.*

Si, pues, se aplica una rama del manómetro en reposo sobre la rendija de un cimógrafo fotográfico, podrán obtenerse dos fajas de impresión: una intensa, la inferior, al nivel de la

línea focal de la lente cilíndrica; otra débil, la superior, correspondiente á la lente de aire, y entre las dos, marcando aún más su separación, una línea no impresionada debida al punto negro del menisco; y si la columna manométrica oscila mientras gira el cinógrafo, la película ó el papel sensible, señalará una curva de presiones. Estos hechos son fundamento de nuestro invento.

Fácil era comprender desde luego la trascendencia del mismo; no sólo habia de servirnos para obtener gráficos de las ondulaciones cardioneumáticas, sino principalmente de los demás fenómenos pulsátiles del sistema circulatorio.

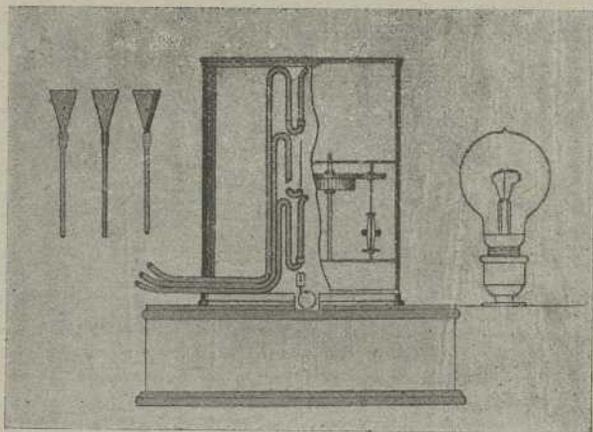


Fig. 8.ª

Esquema de nuestro tercer modelo de cinógrafo de refracción (palógrafo). (La revista valenciana *Policlinica*, publicará en breve nuestro primer estudio sobre el método palográfico, y en él aparecerán también las fotografías de los dos primeros modelos de palógrafos que hemos empleado).

Procedimos á la construcción de nuestro primer cinógrafo, en el cual la transmisión es sucesivamente neumático-líquida (por el aire de los receptores y de los tubos y por la

columna de los manómetros), al paso que la palanca inscrip-tora es también, como en los cimógrafos de reflexión, el rayo luminoso después de refractado (*cimógrafo de refrac-ción*). Un cilindro exterior de latón hace de cámara oscura, en la cual penetra la luz al través de estrechas rendijas ver-ticalmente practicadas unas sobre otras y recubiertas por una rama de los manómetros. Otro cilindro interior (cuya superficie ha de hallarse exactamente situada en el foco li-neal de las lentes cilíndricas que representan los manóme-tros) puede girar sobre su eje gracias á un aparato de reloje-ría. Sobre este cilindro, que es desmontable, se enrolla una tira de papel bromuro sujeta con un muelle. A conveniente distancia por delante de las rendijas, se sitúa un foco lumi-noso potente (nosotros empleamos una lámpara Nitra de 200 bujías) que proyecta sobre el cilindro interno las líneas luminosas de los manómetros. Enlazados éstos con los tubos de transmisión y los receptores, se pone en marcha el aparato en el momento preciso, y terminada la revolución de aquél, se revela y fija la cinta fotográfica, en la cual des-tacan maravillosamente los gráficos del pulso. Aún recorda-mos con alegría la emoción que nos produjeron la primera vez.

El plano de la figura 8.^a muestra la disposición del tercer modelo que hoy usamos y que, en principio, es igual al segundo que os exhibo y con el cual obtuve los gráficos que después mostraré. Como el aparato fija las palpitations cir-culatorias, le hemos dado el nombre de *palógrafo* (de *πάλλω*, *πάλλομαι*, palpar); el *método* es, pues, *palográfico*, y los tra-zados son *palogramas* (1).



(1) No entramos, por considerarlo innecesario para nuestro ob-jeto, en otros detalles descriptivos del palógrafo. Advertiremos, no obstante, que la disposición de los modelos que preparan los seño-res Carlos Knappe, de Madrid—nuestros concesionarios—difiere algo de la anteriormente indicada.

La técnica palográfica es muy sencilla. Se comenzará por echar éter en los manómetros, cuidando de que no se interpongan en el líquido burbujas de aire. Los manómetros se enlazan, mediante buenos tubos de goma de gruesas paredes y escasa sección, con los receptores; la longitud de los tubos será de cosa de 0,9 metros para el corazón y de 0,8 metros para la vena y la arteria. Nuestros receptores (figura 5.^a 3 y fig. 8.^a) están provistos en su pabellón de un pequeño orificio, que sólo debe taparse con el pulpejo digital cuando deseemos transmitir á los manómetros las oscilaciones vasculares; en cambio, en los momentos de aplicación y de retirada de la pieza se tendrá destapado, pues es tal la sensibilidad de la columna etérea, que en otro caso sería ésta proyectada al exterior ó aspirada al tubo de goma por el solo efecto de la compresión ó enrarecimiento del aire de los pabellones.

El paciente se echará horizontalmente en posición supina sobre una camilla, apoyando la cabeza, vuelta un poco hacia la derecha y abajo, en una almohada. Comenzará el clínico por ensayar la transmisión del choque de la punta cardíaca; si éste no fuera perceptible, inclinará algo al paciente hacia la izquierda y cuidará de aumentar la cantidad de aire del receptor tapando su orificio antes de terminar de adaptar á la piel el pabellón. En cambio, si la energía del choque fuera excesiva, se volverá el paciente algo hacia la derecha, y aún quizás será preciso sustituir el éter del manómetro cardíaco, por acetona, alcohol ó agua, á fin de evitar que las oscilaciones líquidas adquieran demasiada amplitud. Conseguido nuestro propósito, se marcará con el lápiz en la piel el sitio de aplicación del receptor y se ensayará el pulso venoso.

Es éste el más fácil de transmitir. Sorprende la agradable sencillez con que basta adaptar ligeramente á la piel el receptor de la vena para que en el acto oscile la columna líquida. Con todo, conviene variar ligeramente el punto de aplicación hasta conseguir aparentemente el mayor efecto por lo que atañe á la amplitud y complejidad de las oscilaciones líquidas. También se señalará con el lápiz el punto

elegido. Por fin, se aplicará sobre el lado izquierdo del cuello, al nivel del ángulo de la mandíbula, el receptor carotídeo. Conviene adaptarlo (destapado) enérgicamente á las partes blandas, cuidando de que el receptor corresponda exactamente sobre el vaso, no sea el caso que éste se deslice á un lado y se obtenga un trazado arterial invertido. Sin variar el sitio de aplicación, el clínico entregará el receptor carotídeo á un ayudante, aplicará de nuevo los receptores cardíaco y venoso, y entonces, durante una pausa espirativa tranquila del paciente (que no hará el menor esfuerzo ni movimientos de deglución), el ayudante pondrá en marcha el aparato á la voz de mando del clínico, si se advierte que los tres manómetros oscilan convenientemente. Un timbre avisador indicará el término de la revolución completa del palógrafo, si éste no se detiene automáticamente (como en el modelo que ahora usamos) al terminar su revolución.

Veamos ahora nuestros palogramas (1). El de la figura *a* corresponde á un caso leve de insuficiencia mitral ignorada por el paciente, tal era su buena compensación y tolerancia. Lo mismo en este palograma que en los restantes de tres curvas, el arteriograma, el flebograma y el cardiograma, son, respectivamente, los gráficos superior, medio é inferior. El ziszás que sigue al cardiograma señala quintos de segundo en las máximas separaciones de las líneas. (Este último trazado se consigue muy fácilmente gracias á un orificio de la base del aparato y á un reloj que mueve una chapa que intercepta ó permite el paso de la luz. En nuestro

(1) Ha sido necesario reducir á la mitad del tamaño las cintas palográficas originales, cuyas ondas poseen, pues, doble amplitud. También hemos de advertir que no todos los palogramas que presento son de igual perfección; pero téngase en cuenta que han sido recogidos con un aparato de ensayo y, por tanto, imperfecto, y que no siempre nuestros ayudantes han estado afortunados. Por lo demás, no hay duda de que con un buen palógrafo, en el cual se gradúe exactamente la distancia y posición de la luz, y empleando, además, convenientemente papel fotográfico, que debe revelarse con cuidado, todas las cintas palográficas ofrecerán el contraste y belleza apetecidos.

último palógrafo marca el tiempo una lámina vibrátil). Los palogramas se destacan, por su negrura intensa, del fondo ceniciento; la línea blanca del menisco es muy perceptible. Creemos estar seguros de que jamás se han conseguido hasta ahora gráficos tan bellos y perfectos como el que exhibimos, ni aun valiéndose, por lo que atañe al corazón, de sondas intracardiacas.

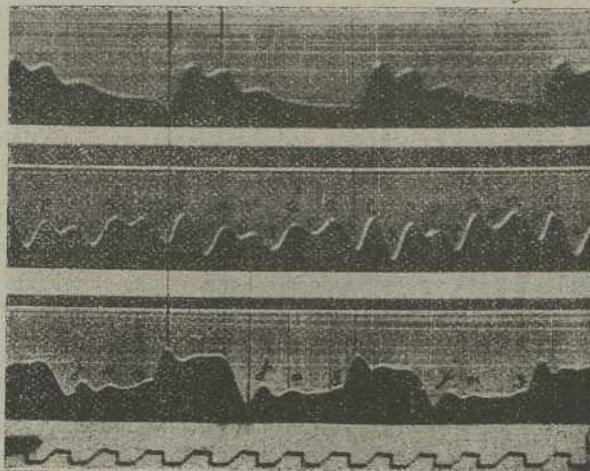


Fig. 9.ª

Palograma correspondiente a un caso leve de insuficiencia mitral:
(consúltese en el texto la significación de la letras).

En el flébograma, las ondas *a'* y *a* son, respectivamente, las llamadas onda diastólica y onda auricular; la onda *c* es la llamada por *Mackenzie* onda carotídea (ó sea la onda *v*³ de *Hering*); señalamos con la letra *p* á otra onda, aquí muy notable, que corresponde al cierre de las válvulas pulmonares; por fin, la onda *v* es la de éxtasis (onda *v*² de *Hering*). Las depresiones *x* é *y* son las bien conocidas; nuestra nota ción

x' , x'' é y' tiene por objeto evitar confusión entre unas y otras de aquellas.

En este palograma pueden seguirse con toda comodidad los fenómenos mecánicos de una revolución cardíaca. Debajo de la onda a , hay en el cardiograma una ligera ondulación g , que corresponde al periodo intersistólico de *Chaveau*. Sigue después en el cardiograma una línea ascendente, que es la fase sistólico-oclusiva del corazón. Su cima, esto es, el instante en que se abren las válvulas arteriales, coincide con el pic de la onda venosa carotídea, c , y con el de la línea anacrótica del pulso arterial. Después, aunque la masa ventricular se halla en pleno momento sistólico, la línea descende un poco, porque al vaciarse los ventrículos, disminuye su volumen y la punta cardíaca se aleja algo de la pared torácica. La terminación de la meseta cardíaca coincide con el vértice de la onda diastólica del pulso arterial y con el de la onda p (cierre de las válvulas arteriales). Seguidamente, los ventrículos caen en relajación y se aleja de la pared del pecho la punta cardíaca, por lo cual descende la línea del cardiograma, limitando el tercer lado del trapezoide cardíaco; pero hasta que alcanza su nivel más bajo, persisten cerradas, lo mismo las válvulas arteriales, que las atrioventriculares (período de persistencia oclusiva). Por ello sigue acumulándose sangre en las aurículas y se forma la onda v . Mientras tanto, nada nos indican las arterias de lo que pasa en el corazón; pues las ondulaciones que las recorren son simple consecuencia de la primera sacudida sistólica. La cima de la onda v corresponde á otra onda siempre constante y no señalada por los autores, en el comienzo de este trozo interirrazoidal de los cardiogramas (nosotros la indicaremos en lo sucesivo con la letra j). A las claras se comprende que la produce el paso de la sangre detenida en las aurículas, y que su iniciación (ó sea el momento de la cima de la onda v) corresponde á la abertura de las válvulas auriculoventriculares (1). Por fin, las otras dos ligeras ondulaciones sucesi-

(1) Tenemos la sospecha de que esta onda j es la misma que

vas de la línea del cardiograma *m* y *g*, corresponden también á las del flebograma *a'* y *a*; la última, *g*, es la del momento intersistólico á que antes nos hemos referido.

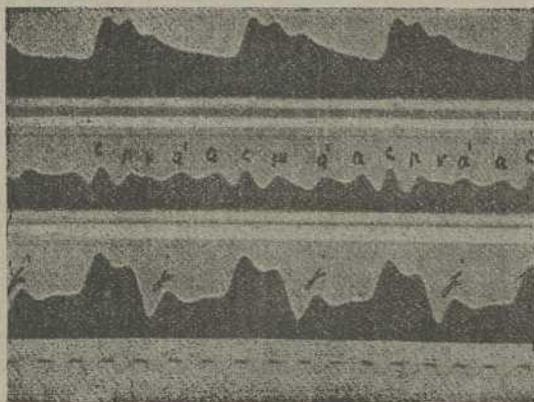


Fig. 10.

Palograma, de otro caso leve de insuficiencia mitral.

El palograma de la figura 10 es análogo al precedente, aunque no tan perfecto. En él, la meseta del cardiograma está limitada por dos extremos más elevados: el de la izquierda corresponde al comienzo del período expansivo; el

algunos fisiólogos suponen debida al cierre de las válvulas arteriales. Así, por ejemplo, sería la que *Gley*, en su *Fisiología*, señala con la letra *f* refiriéndose á un diagrama, que reproduce, de *Chaveau* y *Morcy*, y en el cual aparece la ondulación en la parte baja de la línea descendente del trapecioide cardiaco. Nosotros creemos estar seguros de que el cierre de las válvulas arteriales corresponde á la cima de esta línea, nunca á su parte inferior. En otra figura *esquemática* reproducida en la misma *Fisiología* y original de *François Franck* (pág. 411 del expresado libro) aparece, sin notación, nuestra onda *j* después del trapecioide cardiaco, en cuyo lado derecho hay un diente con el que se pretende indicar el cierre de las sigmoides; otra onda (*esquemática*), *c*, anterior al trapecioide, correspondería á nuestra onda *real*, *g*.

de la derecha al cierre de las válvulas arteriales (en el flebograma puede verse la ondulación p); la depresión central indica la fase de equilibrio de las tensiones intraventricular y arterial. Se trata de un caso normal.

Mostramos el palograma de la figura 11 para indicar cuánto influye la dirección normal de los rayos luminosos en el aspecto de las curvas. En ese palograma, el foco eléctrico estaba oblicuamente situado, por lo cual los tubos manométricos refractaron la luz sobre el cilindro externo del

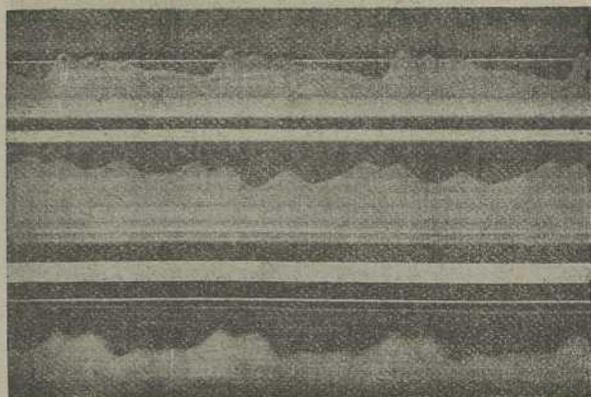


Fig. 11.

Palogramas normales con iluminación invertida: (curvas en claro, por caer fuera de las rendijas del palógrafo la luz refractada, sobre fondo más obscuro).

aparato y las curvas salieron en blanco, sin la orla del menisco, sobre un fondo más obscuro. Este palograma fué obtenido de un joven sano.

*
* *

Sería error suponer que las curvas palográficas normales son siempre iguales en sus formas. Antes por el contrario, presentan múltiples variantes, que dependen del individuo.

del estado de agitación ó tranquilidad en que éste se en-

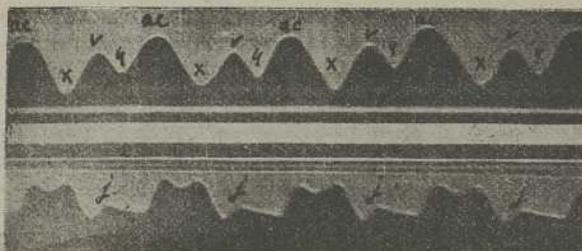


Fig. 12.

Palogramas normales obtenidos por el autor de uno de sus hijos. Las ondas *a* y *c* aparecen confundidas en una sola; pero en otros instantes se podía apreciar su independencia.

cuentre, de que el clínico aplique más ó menos exactamente

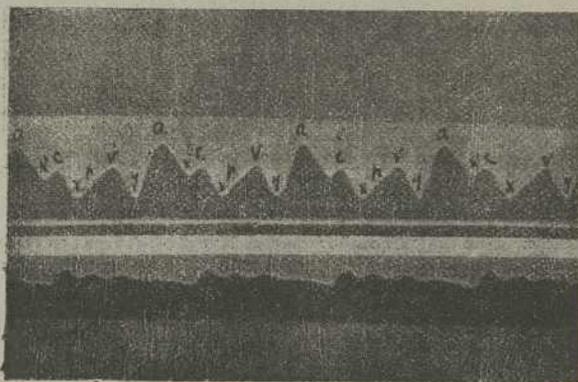


Fig. 13.

Palogramas normales obtenidos por el autor de uno de sus hijos (debograma, arriba; arteriograma, abajo).

el receptor sobre el punto preciso, del grado de presión que ejerce con aquél, y por fin, de la velocidad con que gira el

cilindro interior del palógrafo. Por lo que atañe, en particular, al pulso venoso, conviene mucho tener en cuenta lo que sigue.

Los flebogramas están fundamentalmente constituidos por dos ondas: una de origen activo, la *a*, por contracción de las aurículas, y otra de origen pasivo, la *v*, por éxtasis de la sangre. En la línea descendente de *a* hacia *v* buscando el fondo *x*, suele verse la elevación carotídea, *c*, que en el palograma de la fig. 12 no es perceptible, porque el aparato giraba

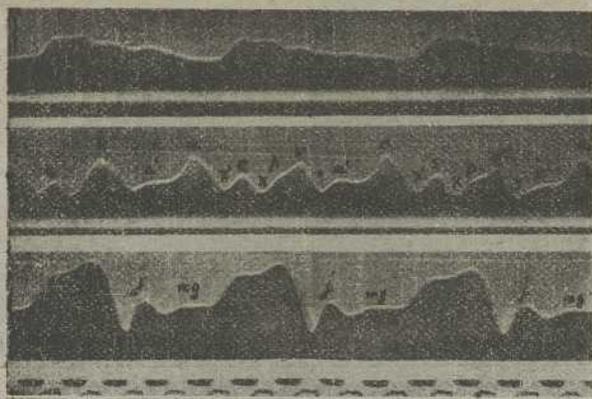


Fig. 14.

Miocarditis sífilítica. El palograma venoso parece, á primera vista, triundulado.

lentamente; en otro trozo, que desgraciadamente no podemos mostrar, de este palograma, se descubría muy bien la onda *c*, apareciendo bifida la ondulación que aquí es única (1). Por consiguiente, la onda *c*, retrógrada por su origen, desfigura normalmente la semionda negativa de la onda *a*. Este detalle se aprecia muy bien en el flebograma de la fi-

(1) Podrá verse el palograma á que nos referimos en el trabajo que en breve publicaré en *Politécnica*, de Valencia.

gura 13, que también corresponde á un caso normal (se ve que la onda *c* corresponde á la línea anaerótica del arteriograma que está debajo). Respecto á la onda *v*, puede notarse en el flebograma á que nos estamos refiriendo (fig. 13), que en su semionda positiva hay un indicio de elevación ó corcova, *p*, que por coincidir con la onda dierótica del arteriograma,

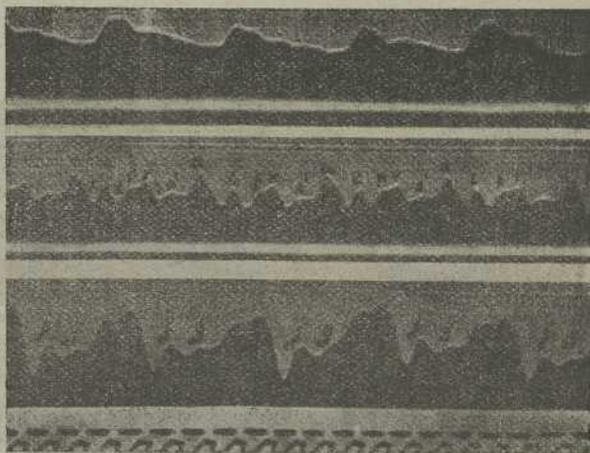


Fig. 15.

Miocarditis súbitica (el mismo caso de la fig. 14): la mejor adaptación del receptor venoso, permitió demostrar claramente las cinco ondas del palograma respectivo.

no puede interpretarse de otra suerte que como de origen sigmoideo, por corresponder al choque de cierre de estas válvulas. Por tanto, es también una onda retrógrada, de origen arterial, aunque transmitida desde el ventrículo.

Así, pues, el pulso venoso más sencillo tiene dos ondas fundamentales, *a* y *v*; el más común es triondulado (ondas *a*, *c* y *v*), y en muchos casos aparece tetraondulado (ondas *a*, *c*, *v* y *p*) ó pentaondulado cuando existe la onda *a'* (véase luego).

El palograma de la fig. 14 corresponde á un caso de mio-

carditis sífilítica con hipertrofia ventricular considerable. Aparentemente, no se ven en él más que tres ondas *a*, *c* y *v*; pero reparando bien, se descubren cinco ondas, pues aparte las anteriores, existen la onda *p* y la *a'*, detalles que se aprecian perfectamente en el palograma de la fig. 15 perteneciente al mismo enfermo; la variación depende de haber rectificado el punto de aplicación del receptor venoso.

Estudemos ahora el palograma de la fig. 16 correspondiente á un vagotónico. (La cinta está excesivamente reve-

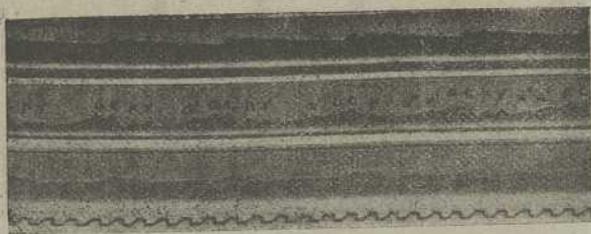


Fig. 16.

Palogramas de un vagotónico. (La compresión de los bulbos oculares mientras se obtuvo el trazado, aumentó la lentitud del pulso).

lada y el cardiograma no tiene apenas altura porque el choque de la punta era muy débil y poco perceptible. Además, en la reproducción se han reducido con exceso las dimensiones de los trazados.) Se obtuvo el palograma mientras se practicaba compresión de los bulbos oculares para hacer más lento el pulso («fenómeno bulbar de *Aschner*»), propósito que se consiguió muy bien. Observando la primera fase completa del flebograma (á la izquierda), se descubren las ondulaciones *p*, *v*, *a'* (onda diastólica), *a* y *c*; y estudiando la última fase (la final del trazado) pueden apreciarse tres momentos en las ondulaciones auriculares (ondas *a''*, *a'* y *a*). También puede notarse, que mientras el espacio *a-c* es en todas las pulsaciones de un quinto de segundo, no obstante la progresiva lentitud del pulso, el intervalo *c-a*,

entre dos pulsaciones consecutivas, aumenta progresivamente (tómense las medidas con un compás). Sabido es, en efecto, que las variaciones de frecuencia del pulso se operan, en principio, á expensas del periodo diastólico del corazón.

Esto no obstante, si la frecuencia del pulso es excesiva, también se reduce la duración de las fases sistólicas, según puede verse en el palograma de la fig. 17, perteneciente á

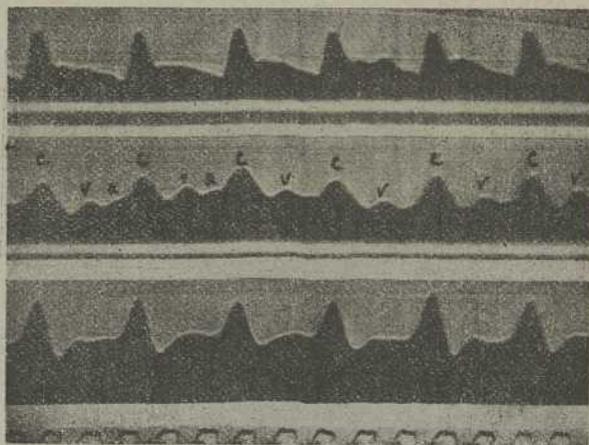


Fig. 17.

Palogramas de un histérico durante una crisis de taquicardia emotiva. Los trapezoides del cardiograma se han convertido en puntas (trazado inferior).

un joven histérico con taquicardia emotiva y sin lesión cardíaca demostrable: los trapezoides cardíacos están reducidos á bruscas elevaciones angulosas (el cardiograma parece la imagen invertida del arteriograma) y en el pulso venoso no hay más que dos ondulaciones: la *a-c* (confundidas) y la *v*.

La figura 18 corresponde á un joven afectado de insuficiencia mitral bien perceptible. Tenemos la impresión de que el aspecto especial del flebograma, que depende de la con-

vejididad de la línea ascendente de contracciones auriculares (ondas *a'* y *a*) es bastante característica de la lesión valvular expresada y acaso indique dilatación é hipertrofia de la aurícula.

Pertenece el palograma de la figura 19 á un hombre con miocarditis reumática en periodo de declinación de la fase de agudeza. Lo exhibimos por ser muy notable la onda que

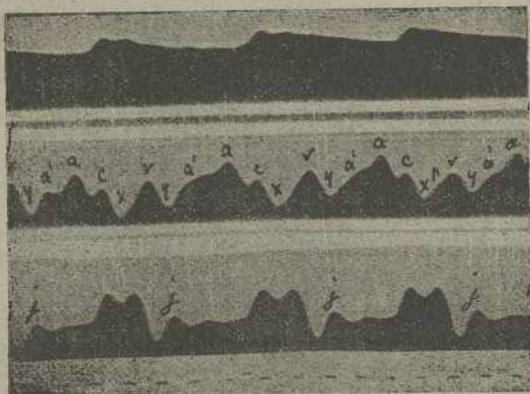


Fig. 18.

Palogramas de un joven afectado de insuficiencia mitral muy ostensible.

en nuestra notación señalamos con la letra *g*. Esta onda es probablemente la misma que *Mackenzie* llama onda auricular (del cardiograma) y designa con la letra *a* (1). Dice de ella: que no se ve siempre: la atribuye al esfuerzo auricular; afirma que suele proceder un décimo de segundo á la sistole de los ventrículos, y añade que este intervalo se alarga cuando hay retraso en la transmisión de la excitación de la aurícula al ventrículo y que jamás se encuentra en casos de lo que

(1) J. MACKENZIE: "Maladies du cœur... Version française, par Francoeur, 1911, páginas 105 y 106.

él llama (llamaba antes) ritmo nodal. Por otra parte, piensa *Chaveau* que una ondulación homóloga, que él descubre

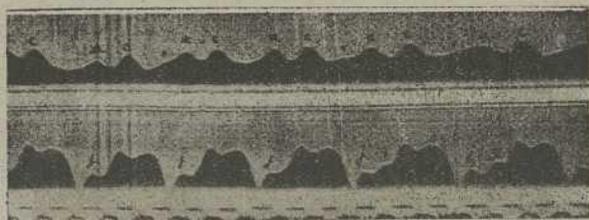


Fig. 19.

Palogramas de un hombre adulto con miocarditis reumática. La onda *g* es ostensible á medida que se hace más lento el trabajo cardíaco.

gracias á la cardiografía intracardíaca, corresponde al inter-

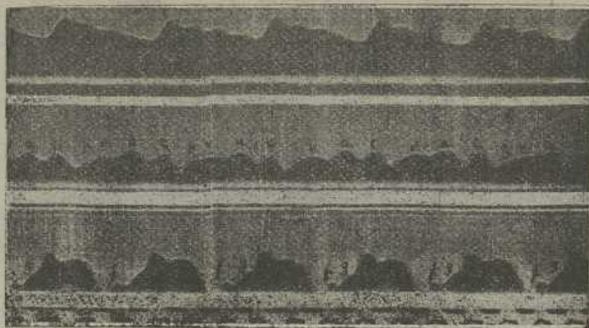


Fig. 20.

Otro palograma perteneciente al mismo enfermo de la fig. 19.

sístole, esto es, á la fase (negada por otros) de tensión preparatoria de los músculos papilares.

Nosotros creemos que en los espacios intertrapezoidales del cardiograma existen normalmente tres ondas de origen

auricular: una, la *j*, muy constante, cuyo pie, como hemos dicho, corresponde al momento de abertura de las válvulas atrioventriculares; después de esta onda *j*, hay otras dos que no siempre se descubren (preciso es para ello que el corazón lata lentamente), las ondas *m* y *g*, de las cuales, la primera, corresponde á la llamada onda diastólica de la aurícula

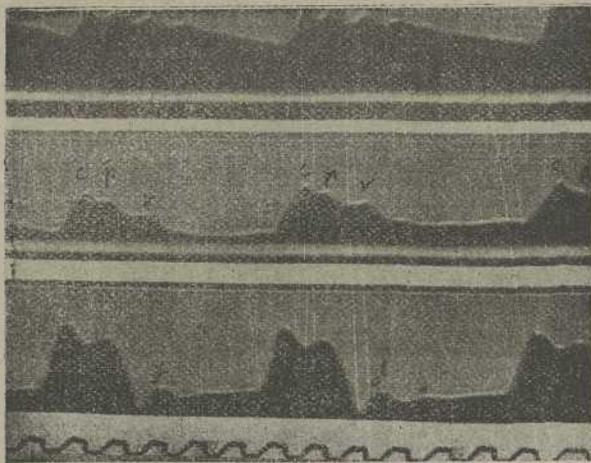


Fig. 21.

Palogramas de un caso de carditis reumática en un joven: parálisis de la aurícula; pulso venoso de forma ventricular.

(onda *a'*, de nuestra notación) y la segunda á la onda auricular, *a*. En el palograma de la figura 19 la onda *g* (correspondiente á la onda auricular-*a*) indicaría un más enérgico esfuerzo de la aurícula; pues la respectiva onda auricular *a* aparece deformada; pero también debe influir poderosamente en el fenómeno la frecuencia del trabajo cardíaco, pues nuestro palograma demuestra claramente que la expresada onda *g* coincide con la mayor duración de los periodos diastólicos. (Como el pulso venoso correspondiente á este palograma no presenta más que dos elevaciones *a* y *c*, por ha-

llarse la onda *v* confundida con la primera, presentamos el palograma de la figura 20, correspondiente al mismo enfermo, para que no pueda dudarse de la interpretación de la curva venosa anterior.)

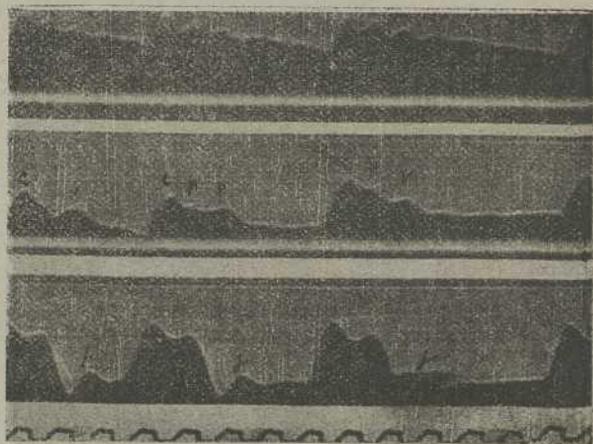


Fig. 22.

Otros palogramas correspondientes al mismo enfermo de la fig. 21.

Que las dos ondas *m* y *y* son expresión de dos esfuerzos auriculares consecutivos, *a'* y *a*, ó lo que es lo mismo, que la onda *a'* es una onda de contracción y no una breve onda de éxtasis (onda diastólica) por momentáneo contacto de las valvas tricúspides al llenarse de sangre el ventriculo. parecen indicarlo los palogramas de las figuras 21 y 22. Fueron tomados de un joven que, á consecuencia de una grave carditis reumática y de acumulación de la digital, sufría el desorden conocido con los nombres de arritmia perpetua, ritmo nodal, fibrilación auricular, etc. (No entramos en la discusión de estos títulos, que no son exactamente equivalentes, ni en la exposición de estos estados, por no alargar con exceso esta conferencia). El flebograma se ase-

meja un poco al arteriograma, cuyas oscilaciones reproduce aparentemente; se trata, en efecto, del llamado pulso venoso de tipo ventricular. Debe su origen á la parálisis de la aurícula, convertida en un saco inerte lleno de sangre, la cual sólo experimenta las sacudidas que le imprimen los ventrículos.

Examinando en detalles el flebograma, se advierte á

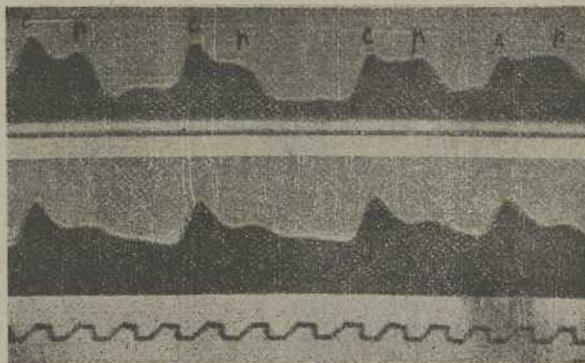


Fig. 23.

Palogramas de un anciano afectado de miocarditis crónica con fatiga del corazón derecho. Pulso venoso de forma ventricular. (Flebograma, arriba; arteriograma, abajo).

las claras que no hay más ondulaciones que las *c* (carotídea), *p* (cierre de las válvulas pulmonares) y *v* (onda de éxtasis). A seguida de vaciarse, la aurícula permanece inmóvil durante el periodo de diástole ventricular; está, pues, paralizada y faltan, por lo mismo, las ondas *a'* y *a*. (Si la onda *a'* fuese verdaderamente diastólica, debiera existir en el flebograma y acaso en el cardiograma.)

En éste llama primeramente la atención la desigualdad de los espacios intertrapezoidales (arritmia). La onda *j* existe como siempre; pero falta todo indicio de las ondas *m* y *q* correspondientes á las *a'* y *a*.

Otro pulso venoso de forma ventricular es el que muestra el palograma de la fig. 23. Está tomado de un anciano afectado de miocarditis crónica con grave éxtasis venoso general y fatiga del corazón derecho. Los dos pulsos venoso y

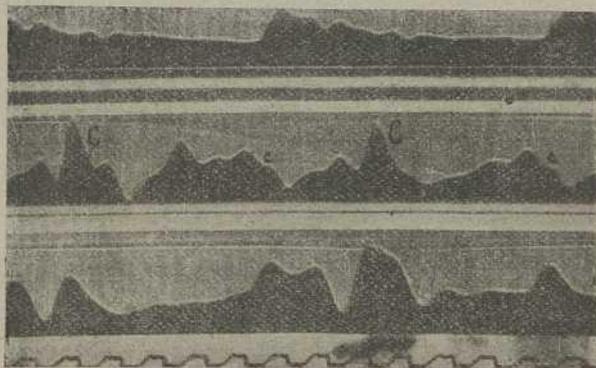


Fig. 24.

Palogramas de un caso de estrechez mitral grave en una joven. C, onda carotídea que coincide con un esfuerzo ventricular, pero no con el pulso arterial (contracción del ventrículo derecho); c, onda carotídea simultánea con el pulso de la carótida y con un cardiograma de aspecto normal.

arterial son, como en el caso anterior, bastante paralelos en sus ondulaciones.

Las figuras 24 y 25 reproducen palogramas de un notable caso de estrechez mitral en una joven. En nuestra opinión constituyen prueba manifiesta de la realidad del estado conocido con el nombre de hemisistolia ó sistolia alterante, esto es, de una disociación funcional cardíaca en el sentido de la longitud por efecto de la que, habiendo perdido los corazones derecho é izquierdo su solidaridad de trabajo, funcionan alternativa y no simultáneamente. En unos momentos se contrae el ventrículo derecho solamente, se produce una gran elevación carotídea en la vena (saltaba á menudo el éter de los manómetros, tal era la violencia de la

contracción) y falta el pulso arterial; otras veces, á pesar de la aparente insignificancia de la onda *c*, es muy notable el pulso carotídeo, recobrando también el cardiograma su aspecto ordinario.

Por fin, el palograma de la fig. 26 corresponde á un verdadero caso de pulso venoso positivo en una joven con insuficiencia cardíaca grave. Se veían latir violentamente, sincrónicos con las sistoles ventriculares, los bulbos venosos en

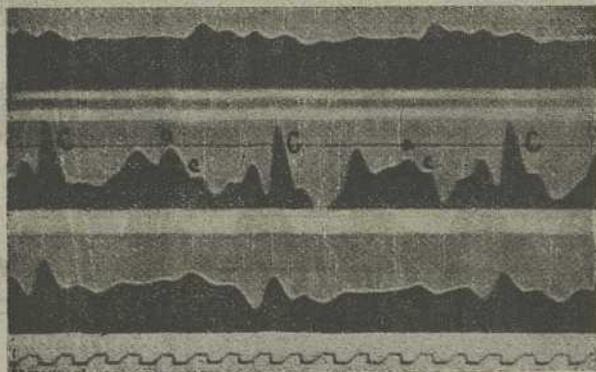


Fig. 15.

Otros palogramas correspondientes al caso de la fig. 24.

la raíz del cuello. Fué preciso que echásemos agua y no éter en los manómetros cardíaco y venoso, pues de otra suerte el líquido era proyectado al exterior. El pulso venoso reproduce bastante bien en su forma al cardíaco; la elevación intertrapezoideal que se descubre, es seguramente nuestra onda *j*.

*
* *

Terminaré mostrando el neumocardiograma (fig. 27) cuyo estudio ha sido punto de partida de toda esta labor experi-

mental y cuyos resultados creo haber podido evidenciar con los ejemplos anteriores. El neumocardiograma está formado por dos ondas, que llamo α y β : la primera es más elevada, breve y perfecta que la segunda, más difícil también de recoger, pues se deforma con suma facilidad. Obteniendo

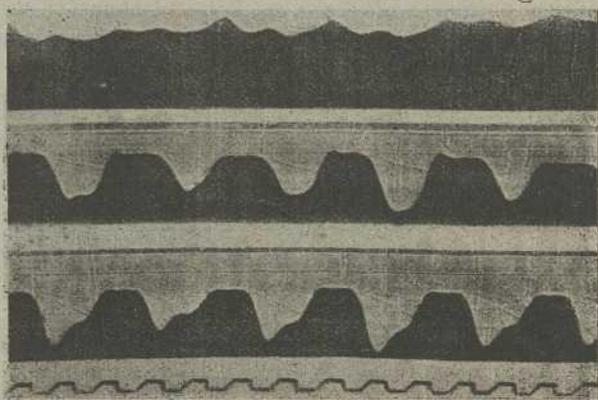


Fig. 26.

Pulso venoso positivo verdadero en una joven con insuficiencia cardíaca.

simultáneamente con el neumocardiograma el arteriograma carotídeo (no sería posible recoger á la vez flebogranas ni cardiogramas dada la violenta actitud inspirativa que aquél requiere) y refiriéndolo después á un palograma cuya frecuencia de pulso sea exactamente igual al del arteriograma que hemos obtenido, podrá verse que la onda α es sistólico-ventricular y la β corresponde á la pausa cardíaca. Además, el pie de la semionda positiva de α se retrasa aproximadamente un quinto de segundo con relación al pie de la línea ascendente del cardiograma, porque la transmisión neumática á lo largo de las vías aéreas es siempre más lenta que la propagación de la onda pulsátil en las arterias. (Este detalle no está bien ostensible en el palograma que presenta-

mos). Ya hemos dicho que creemos debida la onda β á la desaparición de la onda auricular v (que es seguramente la más voluminosa de las auriculares, aunque, por ser pasiva,

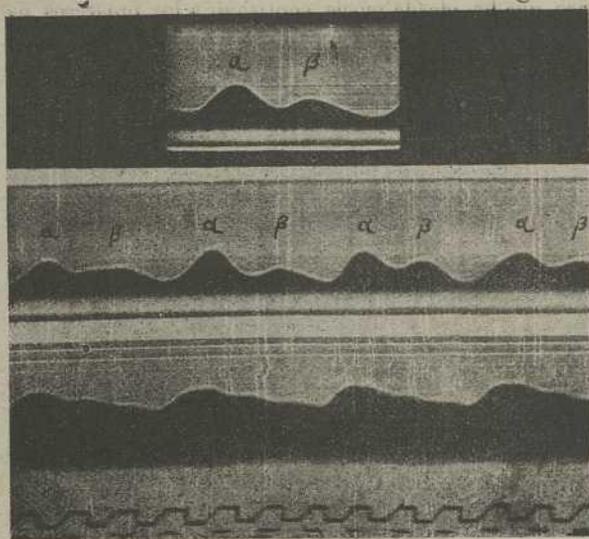


Fig. 27.

Neumocardiograma, arriba, y arteriograma carotideo, abajo, obtenidas de sí mismo por el autor.

de éxtasis, no pueda apreciarse su verdadera amplitud en los flebogranas) y también al cese de las ondas de contracción auricular que la suceden inmediatamente; en otras palabras, la onda α es sistólico-diastólico ventricular y la β expresa la dilatación y retracción auriculares. La forma, que estimamos verdadera, de nuestro neumocardiograma, difiere mucho del que hasta la fecha dieron á conocer los pocos investigadores que se ocuparon del asunto.

• •

Réstame, señores, daros rendidas gracias por la bondad con que me habéis abierto las puertas de esta ilustre Academia y por la atención con que me habéis escuchado. Ojalá se realicen mis esperanzas de que el método palográfico que he ideado pueda contribuir á los progresos de la Fisiología y de la Clínica. (*Nutridos aplausos.*)



Génesis de las ondas catacróticas del pulso.

Nuestro método palográfico nos permite afirmar que la primera de las ondas catacróticas del arteriograma normal de la carótida es la onda dicrótica. La pretendida onda de elasticidad, que según los autores la precede, sería una onda artificial, *onda instrumental*, por salto y retroceso consecutivo de la palanca inscriptora, que no sigue tan exacta y dócilmente como la columna etérea de nuestros manómetros la oscilación de la pared arterial, al tiempo que los rayos luminosos fijan sin cesar en la cinta fotográfica la altura de la columna líquida y del menisco que la termina.

A partir del punto 1 (véase el palograma, fig. 1.^a) que corresponde al máximo de la dilatación pulsátil de las arterias, se inicia en la carótida la onda dicrótica con una línea de descenso (del 1 al 2). Examinando la meseta cardiográfica del palograma (véase, por ejemplo, la fig. 22 de nuestra Conferencia en la R. A.), puede advertirse (hecho de antiguo reconocido) que este descenso no indica que haya terminado el período de expulsión ventricular, sino que la onda inicial, la más voluminosa de la fase expulsiva, pasó ya del lugar de la arteria donde se examina el pulso. Pero á partir del punto 2 hasta el 3, se observa una nueva elevación arterial que puede y

suele coincidir con otra del cardiograma, y el expresado punto 3 coincide también, en línea vertical, no sólo con la segunda cima de la meseta del cardiograma (ó si aquélla falta, con el ángulo derecho del mismo), sino con la onda *p* del flebograma; y como en las ordenadas son aproximadamente sincrónicos los tres trazados, preciso es deducir que la cima derecha ó punto 3 de la onda dicrótica arterial, corresponde al instante en que se cierran las válvulas sigmoideas, y que este punto *indica*, no el comienzo, sino *el final* de la expresada onda.

La teoría del retroceso centrífugo (*Landois*), esto es, aquella según la cual se engendraría la onda dicrótica por el rebote de la columna sanguínea arterial sobre las válvulas sigmoideas en el momento de su cierre, es, por tanto, inadmisibile, pues las expresadas válvulas no se cierran en el punto 2, sino en el 3.

En cambio, no encontramos dificultad para suponer verdadera la teoría de la onda centripeta (*v. Frey* y *v. Krehl*), es decir, de una onda reflejada desde la periferia al centro; pero la admitimos con algunas variaciones.

Los fenómenos ocurrirían, en nuestro parecer, del modo siguiente: durante la fase diastólico-ventricular, la sangre de los orígenes de la aorta y de la arteria pulmonar, no está animada de movimiento centrífugo (hacia la periferia), sino que tiende más bien á retroceder hacia los ventrículos, combando las valvas sigmoideas. Esta combadura y esta tendencia al retroceso, son sucesivamente vencidas por el esfuerzo ventricular en el momento sistólico-oclusivo; pero (por ser fenómenos graduales, no sucesivos) no se traducen ordinariamente en el pulso, que sólo suele iniciarse cuando la nueva oleada sanguínea penetra en las arterias y conmueve la masa líquida de las mismas con la rapidez aproximada de nueve metros por segundo. (No obs-

tante lo dicho, creemos que algunas veces comienza el pulso un instante antes de la abertura valvular). Al llegar esta sacudida pulsátil á las pequeñas ramificaciones arteriales, choca contra las paredes y puntos de bifurcación de las mismas y es reflejada con igual velocidad, aunque con distinta intensidad; y cuando esta onda retrógrada (puntos 2 al 3) llega á la terminación de la columna líquida, esto es, al bulbo de la arteria aorta, le ocurre lo que á las olas del mar en sus orillas: el movimiento de ondulación se convierte en movimiento de traslación y avanza una ola sanguínea de retroceso, que arrastra consigo las valvas sigmoidéas, las cuales, al tocarse por sus bordes, impiden que la sangre vuelva á los ventrículos, y al combarse gradualmente en el interior de estas cavidades, que entonces comienzan á relajarse, extinguen la ola de reflujo, que ya no podrá volver á ser reflejada, como suponen Frey y Krehl. El esfuerzo ondulatorio de retroceso puede elevar la extremidad de la meseta del cardiograma (véanse algunos de nuestros gráficos).

Por consiguiente, la llegada al bulbo aórtico de la primera onda reflejada en la periferia (onda centripeta), coincide en condiciones normales con el cierre sigmoidéico, al cual contribuye.

Nos parece que esta teoría da clara y fácil explicación de nuestros palogramas y evita el embrollo que creaban las hasta hoy admitidas.

Por lo que concierne á la onda ú ondas consecutivas á la dicrótica (interpretadas de ordinario como de elasticidad ó como ondas alternativamente reflejadas de la periferia al centro), creemos que su génesis es análoga á la de la llamada onda dicrótica; pero de igual suerte que el eco de un sonido reflejado en superficies situadas á diferentes distancias llega en momentos distintos á nuestro oído, la sacudida inicial del

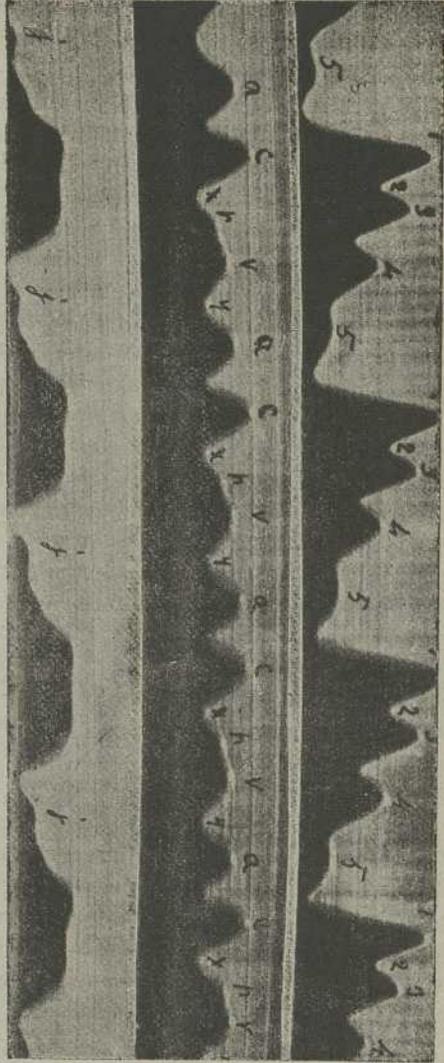


Fig. 1.ª. — Insuficiencia rótica leve, en un joven.

pulso es devuelta á los orígenes arteriales en fases consecutivas, pues no son las mismas las separaciones que hay entre el corazón y los pequeños territorios arteriales correspondientes á la cabeza y al cuello, al tronco y á los miembros.

Las distancias entre la parte horizontal del cayado aórtico y el vértice de la cabeza, la extremidad de los miembros torácicos y la de los miembros crurales, son, respectivamente, como 1, 2, 4. Si la onda pulsátil invierte $0,1''$ en llegar á la arteria radial, tardará $0,2''$ en volver al cayado (y á la carótida por propagación). En cambio, tardará el pulso $0,5''$ en llegar al vértice de la cabeza y $0,2''$ entre ida y vuelta; por iguales motivos invertirá $0,2''$ en llegar á la arteria pedia y $0,3''$ en regresar á la aorta. De suerte que en la arteria carótida encontraríamos tres ondulaciones catacróticas separadas por intervalos de $0,2''$, $0,2''$ y $0,1''$. Pero nosotros hallamos en el pulso carotídeo bien desenvuelto cuatro ondulaciones en la línea catacrótica; *el pulso normal completo es*, en nuestro parecer, no catatrictórico, sino *catatetracrótico* (1), con la circunstancia de que, de no ocurrir (por interferencias recíprocas) deformaciones de las ondas, sorprende la igualdad de aspecto de las mismas y de los espacios que las separan, equivalentes, por término medio, á una décima de segundo. Tan sólo hemos advertido que la onda subsiguiente á la dicrótica de la carótida acostumbra á ser lo más enérgica, circunstancia que nos indujo á suponer que la expresada ondulación dependería de la confluencia de la onda reflejada en las extremidades torácicas y en los vasos ventrales, que desde sus pequeñas ramificaciones distan tanto, aproximadamente, del cayado aórti-

(1) Recomendamos la palabra como ejercicio fonético.

co como las arterias palmares. Esta enérgica onda braquio-abdominal, que invierte, ya lo hemos dicho, dos décimas de segundo en llega: de regreso al cayado aórtico y á la carótida, sería nuevamente reflejada desde la cabeza al corazón constituyendo á su regreso la tercera onda catacrótica (separada de la pulsátil por 0,8''). Dedúcese de cuanto queda expuesto, que según nues-

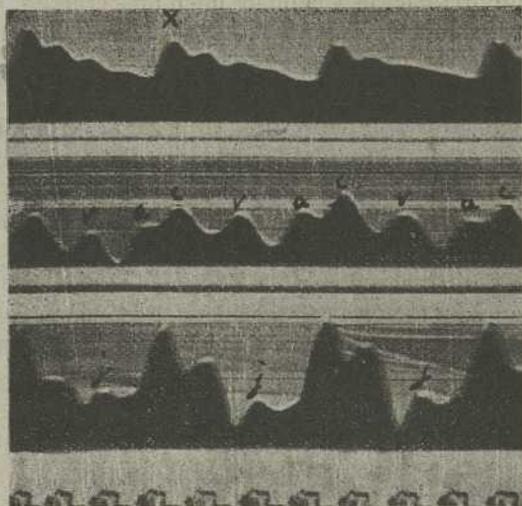


Fig. 2.ª.—Palograma demostrativo de la desaparición de las ondas catacróticas consecutivas á la dicrótica de la carótida bajo la influencia de la compresión de la aorta abdominal y de las arterias axilares. La cruz señala el momento de la compresión.

tra teoría, cada tronco arterial posee su onda dicrótica propia (la que vuelve desde los pequeños vasos del respectivo territorio de distribución) y otras ondulaciones que son simple propagación de las ondas reflejadas centripetamente en diversas regiones.

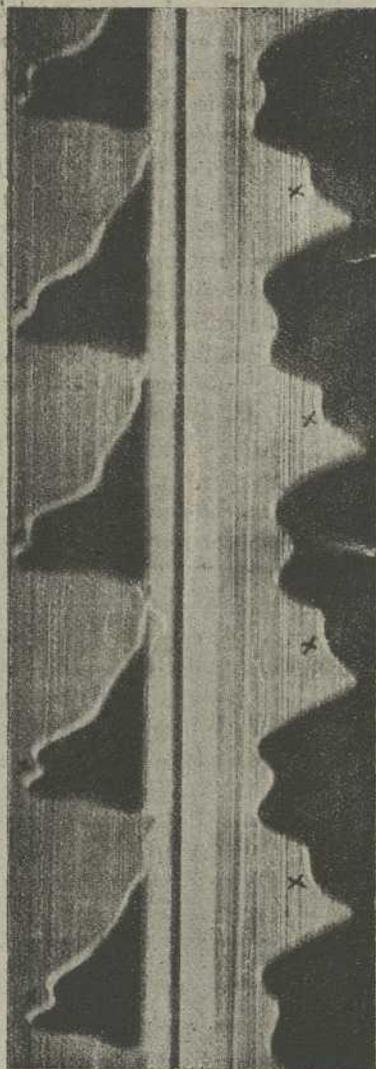


Fig. 8.ª.— Insuficiencia aórtica grave, en un joven.
Las cruces del arteriograma (arriba) señalan la onda dicrotíca y las del cardiograma, la onda de reergitación.

Nosotros creemos poseer prueba experimental de nuestra teoría. Comprimiendo la arteria aorta abdominal contra el raquis y las axilares contra el húmero, mientras se recoge el arteriograma carotídeo, se observa que el respectivo manómetro de éter del palógrafo desciende sin trepidaciones después de cada latido, y la cinta fotográfica muestra la desaparición de todas las ondulaciones catacróticas consecutivas á la dicrótica (v. fig. 2.^a). Este interesantísimo experimento, que hemos reiterado muchas docenas de veces, nos parece incontrovertible.

En la insuficiencia aórtico-valvular existe siempre la onda dicrótica de la carótida, sin duda porque la *ota de refluj*o llega al ventrículo antes de que termine la contracción de éste, y, por consiguiente, antes del descenso súbito de la presión sanguínea (v. figs. 1.^a y 2.^a). Si la lesión valvular no es muy grave desde el punto de vista anatómico, ó en otros términos, si el descenso diastólico de la presión por retroceso hemático no es considerable, podrán verse las demás ondas catacróticas que pudiéramos llamar *postdicróticas* (v. fig. 1.^a). Pero si la lesión sigmoidea es grave, ó lo que es igual, si á la brusca repleción sistólica sucede una considerable regurgitación arterial en el ventrículo, las ondas postdicróticas serán poco ó nada perceptibles (v. figura 2.^a), adquiriendo el arteriograma los caracteres del *pulsus celer* de Corrigan.

Santiago, Mayo de 1918.

EL SIGLO MEDICO

FUNDADO EN 1852

REVISTA SEMANAL DE MEDICINA, CIRUGÍA, ESPECIALIDADES, HIGIENE,
ADMINISTRACIÓN SANITARIA, ASUNTOS PROFESIONALES

Directores propietarios: *Director Gerente*, **D. Ramón Serret**, del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII. *Sección Científica*: **D. Carlos María Cortezo**, Presidente de la Real Academia Nacional de Medicina, Presidente de la Unión Médica Nacional, Senador.—*Sección Profesional y Sanitaria*: **D. Angel Pulido**, Vicepresidente del Real Consejo de Sanidad, Académico de la Real Nacional de Medicina, Senador.

Secretario de la Sección científica: Profesor **Dr. A. Gustavo Pittaluga**.

Comité de Redacción: **J. de Azúa**, Catedrático de Dermatología de la Facultad de Medicina de Madrid, Médico del Hospital de San Juan de Dios.—**L. Cardenal**, Catedrático de Cirugía de la Facultad de Medicina de Madrid, Cirujano del Hospital de la Princesa.—**V. Cortezo**, Profesor del Instituto Alfonso XIII.—**P. del Río Hortega**, Del Laboratorio de Investigaciones Biológicas.—**L. Elizagaray**, Médico del Hospital General de Madrid.—**M. Gayarre**, Director de los Manicomios de Ciempozuelos.—**J. Gómez Ocaña**, Catedrático, Senador, Académico de la Real Nacional de Medicina.—**J. Goyanes**, Cirujano del Hospital General de Madrid.—**T. Hernando**, Catedrático de Terapéutica de la Facultad de Medicina de Madrid.—**J. Madinaveitia**, Médico del Hospital General de Madrid, Profesor agregado de la Facultad de Medicina.—**G. Marañón**, Médico del Hospital General de Madrid, Profesor auxiliar de la Facultad de Medicina.—**B. Navarro Canovas**, Profesor de Radiología del Hospital Militar.—**J. Ortiz de la Torre**, Cirujano del Hospital General de Madrid, Profesor agregado de la Facultad de Medicina.—**S. Pascual y Ríos**, Auxiliar de la Facultad de Medicina.—**G. Pittaluga**, Catedrático de Parasitología de la Facultad de Medicina, Profesor del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII, Académico de la Real Nacional de Medicina.—**A. Pulido Martín**, Médico del Hospital de San Juan de Dios, Profesor de vías urinarias.—**S. Ramón y Cajal**, Director del Laboratorio de Investigaciones Biológicas y del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII, Catedrático, Senador, Académico de la Real Nacional de Medicina.—**G. Rodríguez Lafora**, Auxiliar de la Facultad de Medicina, ex-Histopatólogo del Manicomio de Washington.—**F. Tello**, Jefe de la Sección de Epidemiología del Instituto de Higiene de Alfonso XIII.—**L. Urrutia**, Especialista en enfermedades del aparato digestivo (San Sebastián) y 102 colaboradores efectivos más de las principales Universidades, Laboratorios y Hospitales de España y el extranjero.

CONDICIONES DE SUSCRIPCIÓN

Madrid: 3 pesetas trimestre.—**Provincias**: 4 pesetas trimestre, 8 pesetas semestré y 15 pesetas año.—**Extranjero y Ultramar**: 20 pesetas.

Los pagos han de ser adelantados.—Suscripción directa por Giro Postal á la Redacción.

Magdalena, 34. Apartado de Correos 121.—Madrid.

Se envían números gratuitos de muestra á los que lo soliciten.