

# Chasquido de apertura de la mitral

POR LOS DOCTORES

P. COSSIO y O. ORIAS

---

Se llama chasquido de apertura de la mitral, a un tercer ruido que aparece después del segundo tono en ciertos casos de estrechez mitral. Es fácilmente individualizable y de un valor diagnóstico muy grande.

La existencia de un ritmo a tres tiempos por aparición de un tercer ruido después del segundo tono, fué comprobada por Laennec (1832) en ciertas personas que acusaban palpitaciones. Pero la caracterización de un ritmo a tres tiempos en la estrechez mitral, fué obra de Bouillaud (1841), quien lo llamó "bruit de rappel" o "bruit de marteau", por su semejanza con el redoble del tambor (ta-tata, ta-tata, etc.) o con el golpeteo del martillo sobre el yunque. Para Bouillaud, este ritmo a tres tiempos se debía a un doble ruido de las sigmoideas aórticas, por efectuarse la diástole del ventrículo izquierdo en dos tiempos, como resultado de la dificultad para el paso de la sangre desde la aurícula al ventrículo a través del orificio valvular estenosado.

Algunos años después, Duroziez (1862) al considerar los fenómenos revelados por la auscultación en la estrechez mitral e indicar la onomatopeya que ha quedado clásica (ffout-ta-ta-rou), hizo una clara descripción del ritmo a tres tiempos y adoptó la patogenia dada por Geudrin (1841). Según la descripción de Duroziez, el primer ruido del ritmo a tres tiempos aparece después del soplo presistólico (ffout), y sería el primer tono del corazón, los otros dos ruidos aparecen uno después del otro luego de transcu

ruido el pequeño silencio (ta-ta), y no serían otra cosa que el desdoblamiento del segundo tono por cierre sucesivo de las válvulas de la aorta y de la arteria pulmonar.

De inmediato y sucesivamente, Guttman (1869) en Alemania, Samson (1881) en Inglaterra y Rouches (1888) en Francia, se ocuparon del ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral y llegaron a la conclusión de que el tercer ruido se originaba en la misma válvula mitral alterada, excluyendo por consiguiente el asincronismo sigmoideo, que hasta ese momento se había supuesto. Rouchés, al parecer inspirado por Potain, fué quien creó la denominación de chasquido de apertura de la mitral, para significar el mecanismo y el carácter del tercer ruido en la estrechez de la válvula mitral.

Potain (1894) al tratar del ritmo mitral en sus lecciones clínicas, diferencia dos tipos de ritmo a tres tiempos: uno que se percibe mejor al auscultar la región de la base, y otro al auscultar la región de la punta.

En el ritmo a tres tiempos mejor percibido en la región de la base, los dos últimos ruidos tienen los mismos caracteres y se suceden uno inmediatamente después del otro, podría decirse casi a continuación. En el caso del ritmo a tres tiempos mejor percibido en la región de la punta, en cambio, los dos últimos ruidos pueden presentar cualidades diferentes y el intervalo que los separa es mayor.

Para este autor, en el primer caso, el ritmo a tres tiempos se debería a un desdoblamiento del segundo, tono por asincronismo en el cierre de ambas sigmoideas; asincronismo que, según el período de la enfermedad, podría ser por precesión de las sigmoideas de la aorta o por precesión de las sigmoideas de la pulmonar.

Mientras que el ritmo con los dos últimos ruidos algo más separados y mejor percibido en la región de la punta, se debería a la agregación de un nuevo ruido originado por la apertura de la válvula mitral endurecida, cuando los repliegues valvulares se ven obligados a separarse, para dar paso a la sangre desde la aurícula al ventrículo en los momentos iniciales de la diástole.

Frente a estas vistas que representan las adquisiciones iniciales fundamentales con respecto al ritmo a tres tiempos en la estre-

chez mitral, más recientemente otros autores se han ocupado de la cuestión, especialmente con el objeto de dilucidar el origen del tercer ruido.

Así Gallavardin (1912) en una primera publicación afirmó, que el tercer ruido tenía un origen mitral, por la sacudida de la válvula cuando se cerraban las sigmoideas de la aorta. Ulteriormente el mismo Gallavardin afirmó, que el tercer ruido del ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral, era el tercer tono fisiológico del corazón, con la sola diferencia de que en la estrechez mitral, el endurecimiento de las válvulas de la mitral le daba características individuales. Por su parte Bard (1908) pensó, que el tercer ruido respondía a un redoble de las sigmoideas aórticas, mientras que Tripier y Devic sugirieron lo posibilidad de un estremecimiento mitro-sigmoideo. Finalmente, Pezzi y Lutembacher (1912) insisten en el desdoblamiento del segundo tono por asincronismo sigmoideo, mientras que Lian (1912) considera que el ritmo a tres tiempos mejor percibido en la punta, se debe simplemente a la acentuación inicial del ruido de soplo protodiastólico.

Sin excepción, todos estos autores han tratado de establecer el origen del tercer ruido en el ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral, con la base de informaciones suministradas por el oído, interpretadas luego de acuerdo con los conocimientos reinantes en la época. A un argumento se le oponía otro, y así sucesivamente fueron naciendo las más diversas teorías, especulativas en mayor o menor grado.

La posibilidad de inscribir gráficamente el ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral, ha venido a abrir nuevos horizontes en el estudio de la naturaleza del fenómeno.

Mozer y Duchosal (1930) al parecer fueron los primeros que siguieron esta nueva ruta, obteniendo un gráfico del ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral, simultáneamente con un electrocardiograma. El estudio de fonocardiogramas y electrocardiogramas simultáneos de sujetos con estrechez mitral y ritmo a tres tiempos, los hizo afirmar que dicho ritmo a tres tiempos no se debía a un desdoblamiento del segundo tono, sino a la adición de otro ruido de igual naturaleza que el tercer tono fisiológico del corazón.

Más recientemente, Margolies y Wolferth (1932) en un estudio similar, pero más completo, pues hacen intervenir además el flebograma y el roentgenkimograma, llegan a la conclusión de que el tercer ruido del ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral, se origina la mayoría de las veces en el mismo momento que las válvulas aurículo-ventriculares se abren, para dar paso a la sangre desde las aurículas a los ventrículos en los primeros momentos de la diástole. Hacen notar además, que en un mismo gráfico pueden aparecer inscriptos este tercer ruido y otro ruido, que puede ser imputado al desdoblamiento del segundo tono.

Más recientemente aún, Lian (1934) vuelve a ocuparse de la cuestión, pero esta vez tiene como base el fonocardiograma obtenido simultáneamente con el esfigmograma humeral, y llega a la conclusión de que el ritmo a tres tiempos mejor percibido en la margen izquierda del esternón (4/5 de los casos) se debe a un desdoblamiento del segundo tono, mientras que el ritmo a tres tiempos mejor percibido en la región de la punta (sólo 1/5 de los casos) se debe a un ruido agregado protodiastólico, que como puede tener un origen mitral, puede ser simplemente la acentuación de la parte inicial del soplo protodiastólico.

Ante estos resultados contradictorios obtenidos, a pesar del empleo de la fonocardiografía, hemos resuelto estudiar nuevamente la cuestión.

## MATERIAL Y MÉTODO

El material que se utiliza en el presente estudio, está constituido por las comprobaciones realizadas en 17 sujetos con estrechez mitral y ritmo a tres tiempos reconocido por el oído e inscripto en forma de gráfico. El diagnóstico de estrechez mitral se hizo por el examen clínico, radiológico y electrocardiográfico. Solamente tres pacientes llegaron a la mesa de necropsia, y en los tres se confirmó el diagnóstico de estrechez mitral.

Para la inscripción de los ruidos cardíacos recurrimos a la fonocardiografía directa con el dispositivo de Wiggers y Dean (1917). Como el fonocardiograma por sí solo es insuficiente para mostrar el momento preciso del ciclo donde se produce un ruido, se registró simultáneamente con el fonocardiograma, el flebograma y el electrocardiograma. El electrocardiograma permitió reconocer especialmente el momento preciso de la iniciación de la sístole ventricular, y el flebograma permitió reconocer con precisión las diversas fases de la diástole, como



ser el período de relajación isométrica, el momento de apertura de las válvulas aurículo-ventriculares, el período de lleno rápido y el período de lleno lento.

El fonocardiograma se obtenía con el receptor en el sitio de la región precordial donde el oído percibía con mayor intensidad el ritmo a tres tiempos. Además de este gráfico, siempre se obtuvieron uno o dos más, y hasta tres más, desde otras zonas de la región precordial. El pulso venoso fué siempre registrado ópticamente con una cápsula segmentada de Frank.

### EXTENSIÓN Y LOCALIZACIÓN

En 9 de los 17 pacientes, el ritmo a tres tiempos era netamente auscultable en una zona comprendida entre el tercer espacio izquierdo, la margen izquierda del esternón y el sitio del choque de la punta. En los 8 pacientes restantes, el ritmo a tres tiempos sólo se percibía en una zona más limitada, que podía ser, o bien el tercer o cuarto espacio intercostal entre el borde izquierdo del esternón y la línea mamilar, o bien la región de la punta, ligeramente un poco por arriba y por dentro del choque mismo.

Estas diferencias de extensión en la zona en que se percibía el ritmo a tres tiempos, guardaba relación con las condiciones de transmisibilidad del tórax y con la intensidad del ruido añadido.

En las personas cuyo torax poseía malas condiciones de transmisibilidad por tener abundantes formaciones blandas y contexturas óseas recias, el ritmo a tres tiempos generalmente sólo era percibido en una zona limitada, habitualmente la región descubierta. Por el contrario en las personas de tórax con buenas condiciones de transmisibilidad por tener contexturas óseas bien elásticas y formaciones blandas escasas, el ritmo a tres tiempos generalmente era percibido en toda o casi toda la región precordial.

En las personas en quienes el tercer ruido era de mayor intensidad, el ritmo a tres tiempos era perceptible en toda o casi toda la región precordial, mientras que en las personas con el tercer ruido de escasa o mínima intensidad, el ritmo a tres tiempos sólo era auscultable en una zona bien limitada, que unas veces correspondía a la región descubierta del corazón y otras veces a la región de la punta. Esta comprobación está en un todo de acuerdo con el concepto general de que la propagación o extensión de un ruido auscultable en la región precordial, guarda habitualmente relación directa con su intensidad.

Dentro de la zona mencionada, el sitio en que se percibía con mayor intensidad el ritmo a tres tiempos, en 10 pacientes de los 17, era la región descubierta del corazón, es decir, tercer, cuarto y hasta quinto espacio intercostal, entre la margen izquierda del esternón y tres o cuatro centímetros hacia la izquierda. En los 7 pacientes restantes, el sitio donde se percibía el ritmo a tres tiempos con mayor intensidad era en la región de la punta, en el mismo lugar del choque o algo por arriba y por dentro.

Contrariamente a lo supuesto por Potain (1894) y sostenido ulteriormente por Lian (1912-1934), de que el ritmo mejor percibido en el tercer espacio izquierdo o a lo largo de la margen izquierda del esternón se debe al desdoblamiento del segundo tono, y el mejor percibido en la punta se debe a un ruido mitral, chasquido de apertura o acentuación protodiástólica respectivamente, los trazados obtenidos en las 17 observaciones motivo de este estudio, nos han mostrado que el tercer ruido del ritmo a tres tiempos siempre corresponde a un mismo momento del ciclo cardíaco, tratándose por consiguiente, de un mismo fenómeno cualquiera que sea el sitio en que se ausculte mejor el ruido agregado.

Si la mejor percepción del ritmo a tres tiempos en la región descubierta en unos casos y en la región de la punta en otros casos, no responde al diferente origen del tercer ruido, esta diferencia de localización sólo puede deberse a una cuestión de contacto del corazón con la pared costal.

Dado que el tercer ruido del ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral, según se verá más adelante, se origina en el corazón izquierdo al iniciarse el paso de la sangre desde la aurícula hacia el ventrículo al principio de la fase de lleno rápido, el sitio donde dicho ruido es percibido con mayor intensidad corresponde al punto en que, en esos momentos, el ventrículo izquierdo se pone en íntimo contacto con la pared costal.

Ese sitio corresponde al tercer y cuarto espacio intercostal, un poco hacia afuera del borde izquierdo del esternón, y es justamente allí, o algo más hacia afuera y abajo, que en 10 pacientes del grupo total de observaciones, se percibía con la mayor intensidad el ritmo a tres tiempos.

La posibilidad de que el ritmo a tres tiempos de la estrechez

mitral pueda ser mejor percibido en la región de la punta como ocurría en las 7 observaciones restantes, se debe probablemente, a que el ventrículo izquierdo sólo en ese sitio adquiere íntimo contacto con la pared costal, por formar casi toda la cara anterior del corazón el ventrículo derecho a causa de su agrandamiento y de la rotación del corazón en el sentido de las agujas de un reloj sobre su eje longitudinal, hechos corrientes en la estrechez mitral. En efecto en las 7 observaciones con ritmo a tres tiempos mejor percibido en la región misma de la punta, el examen radiológico mostraba la saliencia del ventrículo derecho en el contorno izquierdo de la silueta cardíaca, correspondiendo al ventrículo izquierdo sólo la región de la punta, justamente donde se percibía mejor el ritmo a tres tiempos.

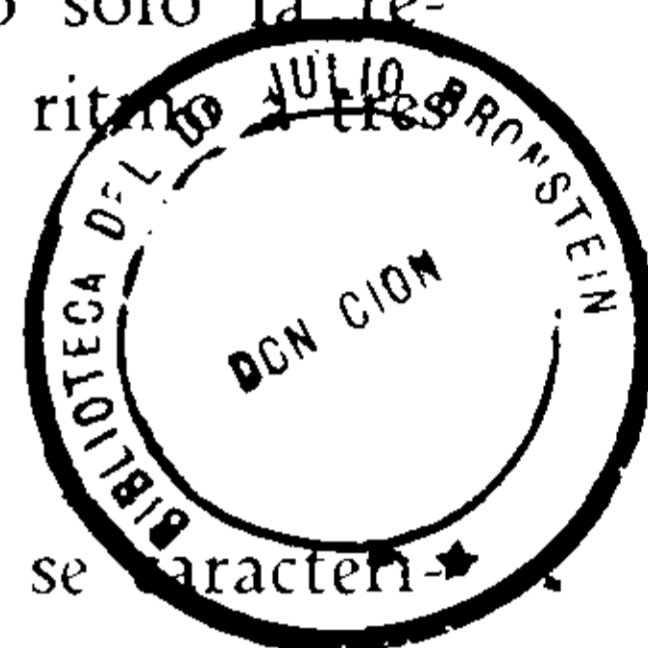
#### CARACTERÍSTICAS.

El ritmo a tres tiempos en las 17 observaciones, se caracterizaba por un primer ruido que correspondía al primer tono, precedido o no de un soplo presistólico, luego el pequeño silencio que podía o no estar ocupado por un soplo sistólico, y luego dos ruidos sucesivos que podían o no ir seguidos de un soplo diastólico. El primero de los dos últimos ruidos correspondía el segundo tono y el segundo de los dos últimos ruidos constituía el tercer ruido anormal que determinaba el ritmo a tres tiempos.

De acuerdo a lo percibido por el oído y confirmado por la amplitud de las oscilaciones del registro fonocardiográfico, habitualmente el más intenso de los tres ruidos del ritmo a tres tiempos era el primero, vale decir el primer tono, y el menos intenso era el tercer ruido. Sólo a veces el tercer ruido era más intenso que el segundo, es decir que el segundo tono, y excepcionalmente era más intenso que el primero, es decir que el primer tono.

El primer ruido, vale decir el primer tono, generalmente tenía una característica vibrante particular. El tercer ruido muy raramente poseía dicha característica.

De los tres ruidos del ritmo a tres tiempos, el segundo, vale decir el segundo tono, era el más agudo y el más breve. El primer ruido, vale decir el primer tono, era el menos agudo y el más prolongador.



CHASQUIDO DE APERTURA DE LA MITRAL

Observaciones	Duración ciclo cardiaco en centésimos de segundo	Separación del 2º tono y 3º ruido en centésimos de segundo	Ritmo
C. D.	0 78	0 07	S. (x)
S. A.	0 72	0 10	S.
D. L.	0 84	0 16	S.
T. T.	0 80	0 11	S.
S. S.	0 50	0 06	S.
M. C.	0 68	0 10	S.
M. C. V.	0 88	0 12	S.
M. B.	0 80	0 12	S.
O. G.	0 72	0 14	S.
F. M.	0 85	0 12	S.
H. M.	0 80	0 08	S.
J. C.	0 52 0 64 0 70	0 10 0 12 0 14	F. (xx)
A. V.	1 04 1 36	0 14 0 16	F.
C. P.	1 20	0 08	F.
M. A. M.	0 60 0 72	0 12 0 12	F.
M. T.	0 80	0 08	F.
C. T.	0 98 1 40	0 10 0 15	F.

(x) S: Sinusal. (xx) S: Fibrilación auricular.

El tercer ruido la más de las veces, tenía una duración y tonalidad intermedia.

La distancia o tiempo de separación entre el primer ruido, (primer tono) y el segundo ruido (segundo tono) variaba en relación



con la frecuencia cardíaca. A mayor frecuencia menor distancia y a menor frecuencia mayor distancia. El acortamiento progresivo de la sístole al aumentar la frecuencia cardíaca, era la causa de la relación entre la separación de los dos primeros ruidos y la frecuencia cardíaca.

La distancia o tiempo de separación entre el segundo ruido, segundo tono, y el tercer ruido, siempre era menor que el tiempo de separación entre el primero y el segundo ruido. El tiempo de separación entre el segundo y el tercer ruido, no era un valor fijo e in-

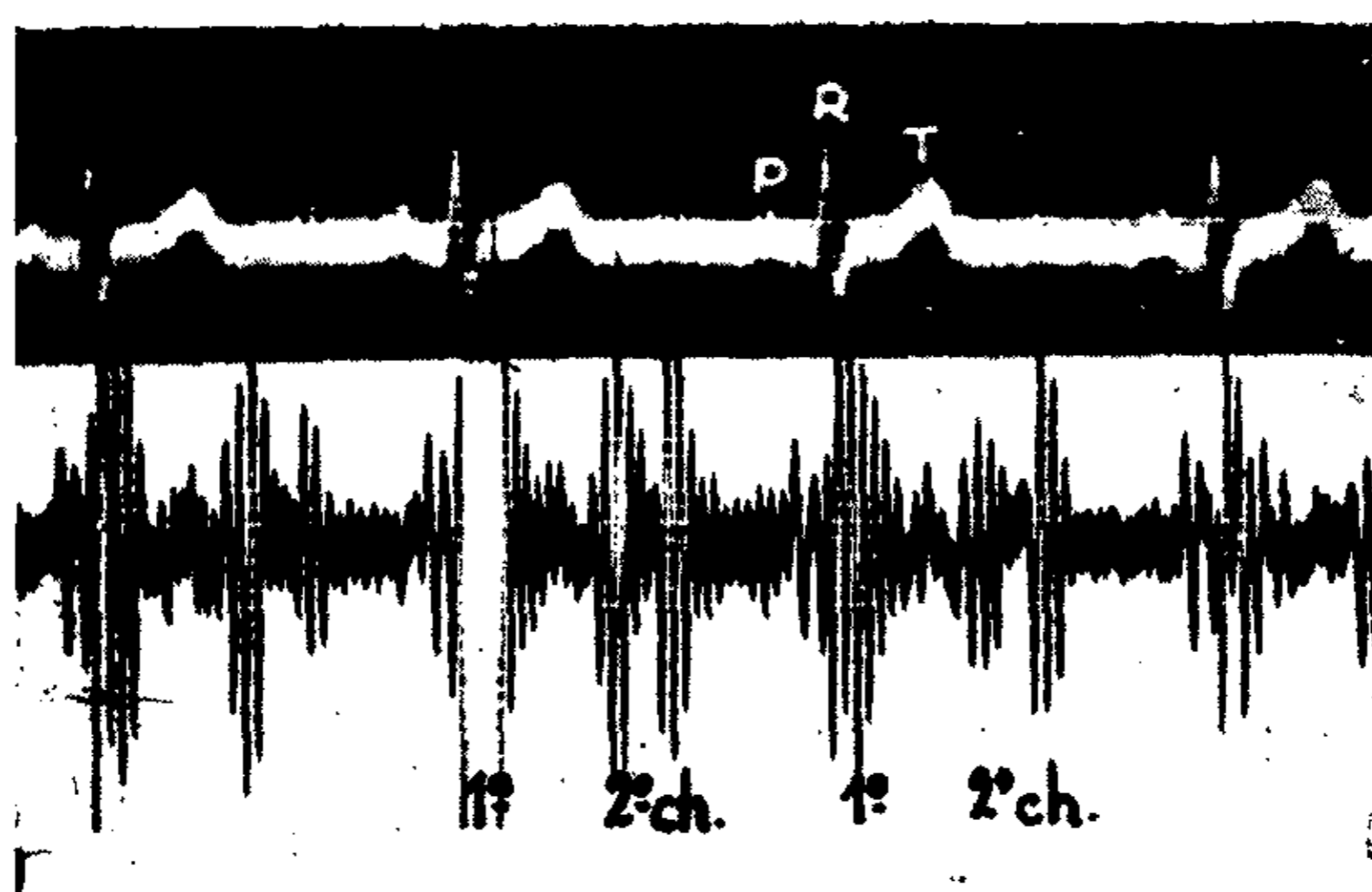


FIGURA 1. — CHASQUIDO DE APERTURA Y RITMO SINUSAL

El electrocardiograma revela el origen sinusal y la conducción normal del estímulo. El fonocardiograma revela tres ruidos para cada ciclo. Ambos trazados fueron registrados simultáneamente en un enfermo con diagnóstico de estrechez mitral (tiempo 4/100 segundo). Sobre la base de estos trazados únicamente, el ruido agregado, Ch. no podría ser atribuido con seguridad a su verdadera causa puesto que el E. C. G. no ofrece puntos de referencia para delimitar las distintas fases de la diástole (ver Fig. 2).

mutable, por el contrario, variaba mucho de uno a otro paciente y en el mismo paciente de un momento a otro. En los fonocardiogramas obtenidos en las 17 observaciones, se ha encontrado como tiempo mínimo entre el segundo tono y el tercer ruido 0".06 y como tiempo máximo 0".16, siendo el tiempo de separación en las más de las observaciones, entre 0".10 y 0".12.

Margolies y Wolferth han relacionado estas diferentes separaciones del segundo y del tercer ruido con la duración del ciclo cardíaco de acuerdo con la frecuencia cardíaca. A mayor frecuencia

cardíaca ciclo más breve y menor separación, a menor frecuencia cardíaca ciclo más largo y mayor separación. Las comprobaciones gráficas realizadas en nuestras 17 observaciones, sólo en parte han confirmado esta relación. Si bien en la mayoría de las observaciones, la separación del segundo tono y del tercer ruido estaba en relación con la frecuencia (a mayor frecuencia menor separación), había algunas observaciones en donde la separación del segundo y tercer ruido o bien permanecía invariable a pesar de las variaciones de la fre-

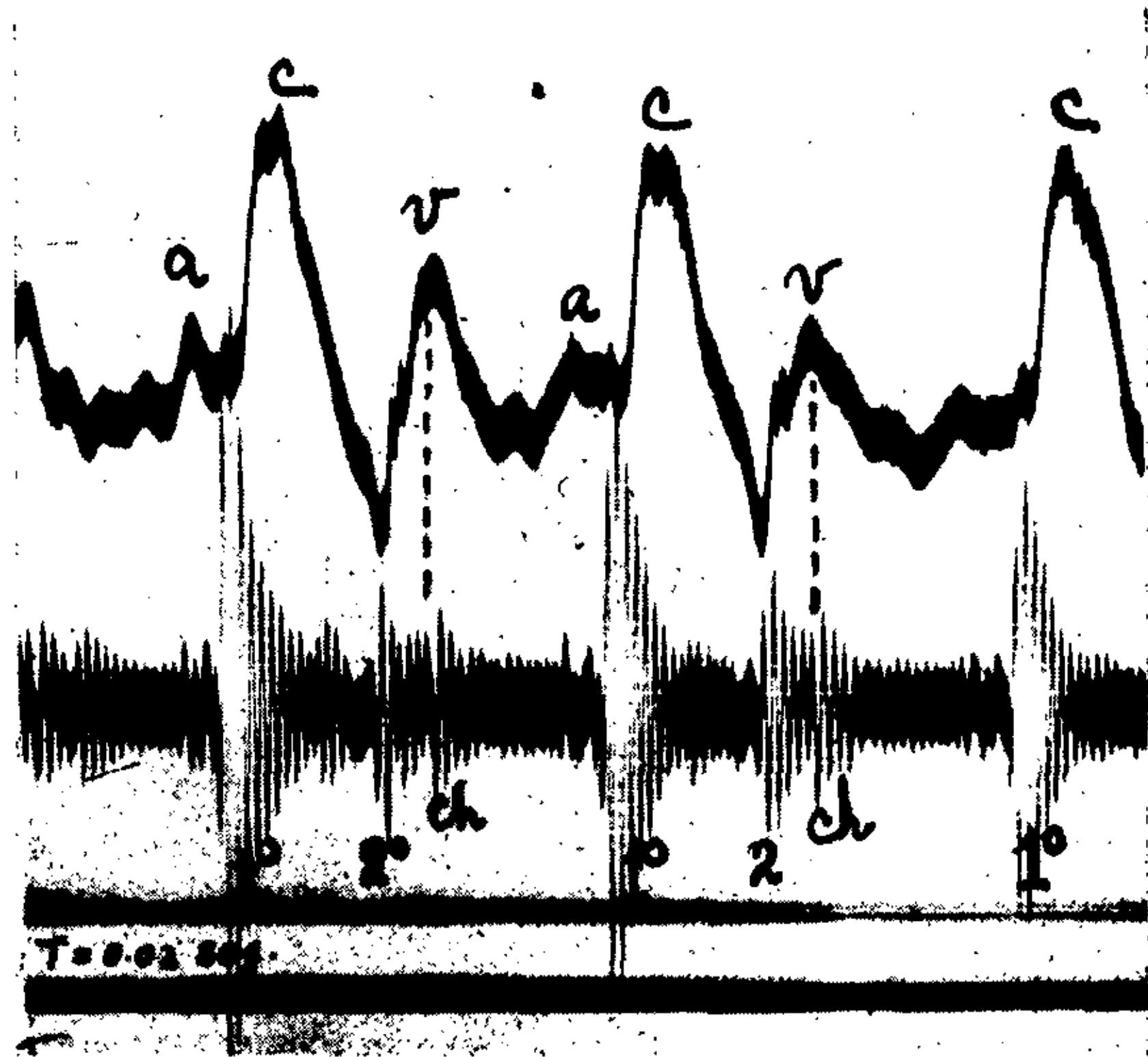


FIGURA 2. — CHASQUIDO DE APERTURA Y RITMO SINUSAL

Flebograma yugular fuertemente arterilizado y fonocardiograma obtenidos simultáneamente en el mismo enfermo cuyos trazados reproduce la Fig. 1. Obsérvese cómo el ruido agregado Ch se produce en el mismo momento que el vértice de la onda v, o sea en el momento de apertura de las válvulas aurículo-ventriculares.

cuencia o bien era relativamente escasa a pesar de la poca frecuencia cardíaca.

Además, en los casos donde existía relación entre la frecuencia cardíaca y la separación del segundo y tercer ruido, esta relación en ningún caso era absoluta, es decir que a una frecuencia dada no correspondía una separación determinada. Así, el registro gráfico per-

mitió comprobar la misma separación entre el segundo y el tercer ruido en observaciones con frecuencia cardíaca diferente.

La separación del segundo ruido (segundo tono), y del tercer ruido, está dada por la duración del período de relajación isométrica, puesto que el segundo tono marca la iniciación de este período y el tercer ruido se produce justo cuando termina tal período, como se verá al considerarse la patogenia.

En cuanto más prolongado es el período de relajación isométrica, más separado aparece el tercer ruido del segundo tono, en cuanto más breve es el período de relajación isométrica, más próximo aparece el tercer ruido del segundo.

La duración del período de relajación isométrica, varía mucho de una a otra persona aún en condiciones normales. Wiggers (1918) señala entre 0"05 y 0"08, guardando cierta relación con la frecuencia cardíaca como todos los períodos del ciclo cardíaco. A mayor frecuencia cardíaca menor duración del período de relajación isométrica, y a menor frecuencia cardíaca, mayor duración del período de relajación isométrica.

Esta relación entre la duración del período de relajación isométrica y la frecuencia cardíaca, explica la variabilidad de la separación del segundo tono y del tercer ruido.

## P A T O G E N I A

Los gráficos obtenidos en las 17 observaciones estudiadas, nos ha permitido comprobar que el grupo de oscilaciones que traducen el tercer ruido en el fonocardiograma, invariablemente coincidía con el vértice de la onda *v* del flebograma registrado simultáneamente.

El descenso de la onda *v* del flebograma se produce por la disminución de la éstasis en el sistema venoso próximo al corazón, cuando la sangre se precipita desde la aurícula derecha al ventrículo derecho una vez que termina el período de relajación isométrica por apertura de la válvula tricúspide. En otras palabras, el vértice de la onda *v* del flebograma marca el momento en que la válvula tricúspide se abre, y por ende su congénere la mitral, salvo el caso de existir un asincronismo entre ambos ventrículos, eventualidad des-

cartada en nuestras observaciones por el electrocardiograma y el mismo fonocardiograma.

En los 17 casos la coincidencia invariable de la iniciación del grupo de oscilaciones que traducen el tercer ruido en el fonocardiograma, con el vértice de la onda *v* del flebograma obtenido simultáneamente, evidencia que el tercer ruido del ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral es un fenómeno que ocurre en el momento que la sangre se precipita desde las aurículas a los ventrículos a través

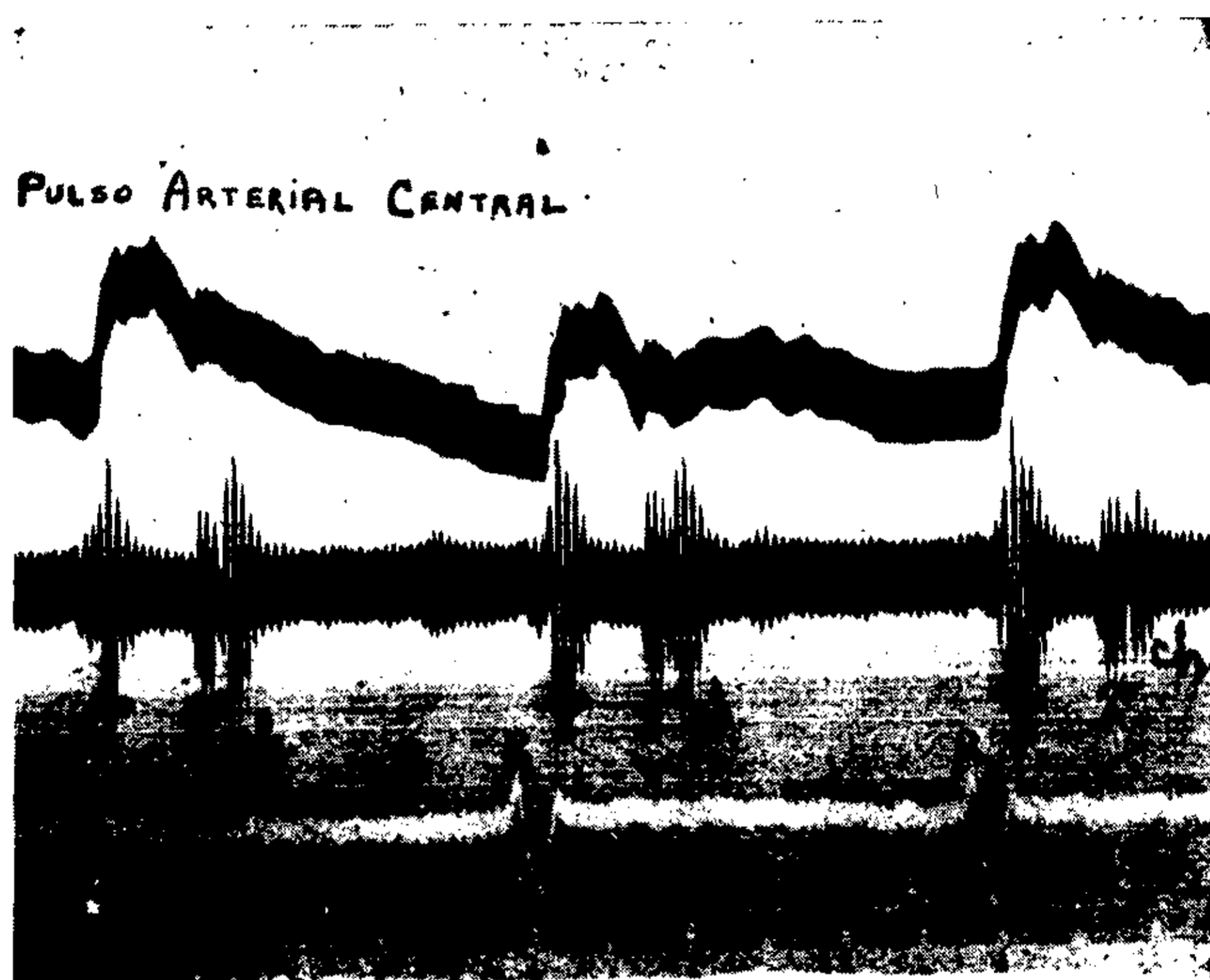


FIGURA 3. — CHASQUIDO DE APERTURA Y FIBRILACIÓN AURICULAR

Pulso subclavio, fonocardiograma y electrocardiograma (D 1) obtenidos simultáneamente en una enferma con diagnóstico de estrechez mitral y fibrilación auricular. (Tiempo = 1/5 seg.). El E. C. G. denota la fibrilación y el F. C. G. muestra tres ruidos por ciclo. Ni el pulso arterial central, ni el E. C. G. permiten asignar su verdadera significación al ruido añadido (ver Fig. 4).

de las válvulas aurículo-ventriculares, por haber terminado el período de relajación isométrica.

En ningún caso en nuestras observaciones, el tercer ruido podría imputarse a un desdoblamiento del segundo tono. Si se tratara de un desdoblamiento del segundo tono, el último ruido debería aparecer todavía en la iniciación de la diástole y no después de transcurrido el período de relajación isométrica.

Dado que en condiciones normales el paso de la sangre desde las aurículas a los ventrículos a través de las válvulas aurículo-ventriculares no origina ruido alguno, mientras que en caso de existir una alteración de la válvula mitral puede originar un ruido, es natural que este ruido tenga por causa la alteración que ha experimentado la válvula mencionada. Como el papel que desempeña dicha válvula en el momento de producirse el ruido, es abrirse y dejar pasar la sangre desde la aurícula al ventrículo, también es natural

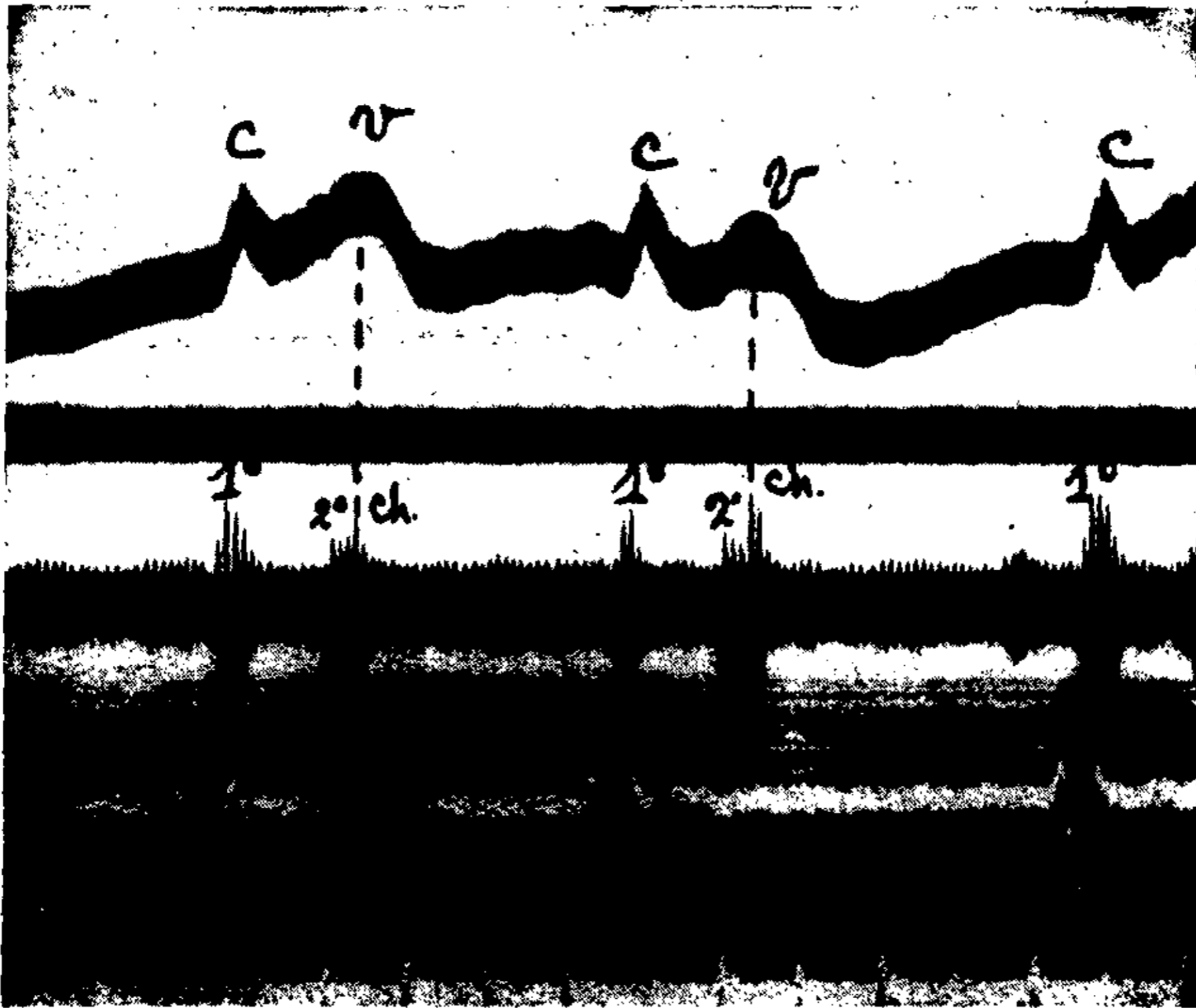


FIGURA 4. — CHASQUIDO DE APERTURA Y FIBRILACIÓN AURICULAR

Yugulograma, fonocardiograma y electrocardiograma obtenidos simultáneamente en la misma enferma en que se registraron los trazados de la Fig. 3. (Tiempo = 1/5 seg.). Obsérvese cómo, en este caso también, el tercer ruido coincide en tiempo con el vértice de la onda *v*, o sea con el momento de apertura de las válvulas aurículoventriculares.

que a la apertura de dicha válvula alterada se impute la causa del ruido.

El examen anatómico realizado en nuestras tres observaciones que llegaron a la mesa de necropsia y que en vida presentaron un ritmo a tres tiempos, ha mostrado una válvula mitral profundamente alterada. Las válvulas con sus respectivas cuerdas tendino-



sas, estaban muy engrosadas y prácticamente rígidas, los bordes de ambas valvas se habían soldado entre sí y en el centro sólo existía un orificio ovalado que no permitía el paso del dedo índice.

Dicho orificio, forzosamente debía permanecer abierto, tanto en la sístole como en la diástole, pues el borde era un verdadero rodete de tejido duro, en parte fibroso y en parte calcáreo.

Si en estos tres casos era materialmente imposible que el orificio de la mitral se abriera y se cerrara, ¿cómo explicar el primer tono mitral y el tercer ruido llamado chasquido de apertura?

La única explicación que cabe, es la de que las valvas de la mitral por la presión sobre la cara inferior al iniciarse la sístole y por la presión sobre la cara superior al terminar el período de relajación isométrica, se incurvasen hacia uno y otro lado, entrando bruscamente en tensión lo que originaría un ruido.

Esta interpretación de la manera como se origina el tercer ruido en la válvula mitral, no implica que deba evitarse el nombre de chasquido de apertura de la mitral, siempre que al usar dicha denominación, no se quiera significar que se produce por la apertura de la mitral, sino que se produce en el momento en que debe abrirse la válvula mitral.

#### DIAGNÓSTICO.

El chasquido de apertura de la mitral tiene mucho valor diagnóstico, pues así como puede existir junto con los ruidos de soplo que traducen la estrechez del orificio mitral, también puede ser la única manifestación de estrechez mitral percibida por el oído.

La primera eventualidad, es decir existencia de chasquido de apertura y ruidos de soplos, habitualmente ocurre cuando se trata de una estrechez mitral con ritmo sinusal. La segunda eventualidad, es decir chasquido de apertura de la mitral sin ruidos de soplos, generalmente se presenta cuando la estrechez del orificio coexiste con fibrilación auricular.

El chasquido de apertura de la mitral es una condición fácilmente individualizable. Al lado de la cama del enfermo basta la auscultación con el oído desnudo, aunque mejor es la auscultación con estetoscopio biauricular a cámara reforzadora. Si se utiliza los

métodos gráficos, es absolutamente indispensable el fonocardiograma obtenido simultáneamente con el flebograma.

A la auscultación, el chasquido de apertura de la mitral se presenta como un tercer ruido situado un poco después del segundo tono. El oído percibe un ritmo a tres tiempos con diferente separación entre sí de los ruidos.

Aparece el primer ruido, que no es otra cosa que el primer tono, seguido de un silencio, luego el segundo ruido que no es otra cosa que el segundo tono, y poco después un tercer ruido anormal que no es otra cosa que el chasquido de apertura de la mitral.

El tiempo que separa el primer ruido del segundo, siempre es mayor que el tiempo que separa el segundo del tercer ruido, pero la separación entre el segundo y el tercer ruido siempre existe aunque sea pequeña o muy pequeña.

En el fonocardiograma obtenido simultáneamente con el flebograma, el grupo de oscilaciones que traducen el chasquido de apertura de la mitral, se inicia justamente frente al vértice de la onda *v* o cuando más en sus proximidades (dentro del cuarto superior de las ramas ascendentes o descendentes de la onda *v*). Si el grupo de oscilaciones que aparece un poco después del segundo tono, no ocupa la situación señalada respecto al flebograma, no se trata del fenómeno en cuestión.

El chasquido de apertura de la mitral debe ser diferenciado de otros fenómenos que pueden prestarse a confusión, por tratarse de otros ritmos a tres tiempos con escasa separación entre el segundo y tercer ruido, como ser: el desdoblamiento del segundo tono, el tercer tono fisiológico y el ritmo de galope protodiastólico. (ver figura 5).

El desdoblamiento del segundo tono es mejor percibido en el segundo espacio intercostal y no en el tercero o más abajo, el tercer ruido se produce a continuación del segundo y no un poco después. En el fonocardiograma, el tercer grupo de oscilaciones se inicia bien antes del vértice de la onda *v* del flebograma simultáneamente registrado.

El tercer tono fisiológico es un ruido mucho más grave, más prolongado y aparece en otras circunstancias: sujetos sanos, jóvenes y con grados variables de erectismo cardiovascular. En el fonocardi-

grama el grupo de oscilaciones que traducen el tercer tono fisiológico, aparece frente a la mitad o al tercio inferior de la onda *v* del flebograma, vale decir en los momentos finales del período del lleno rápido.

El ritmo de galope protodiastólico ventricular (ritmo de galope del período de lleno rápido), es un ruido grave y muy apagado acompañado con una sensación de levantamiento precordial (onda choque), mientras que el chasquido de apertura mitral es mucho

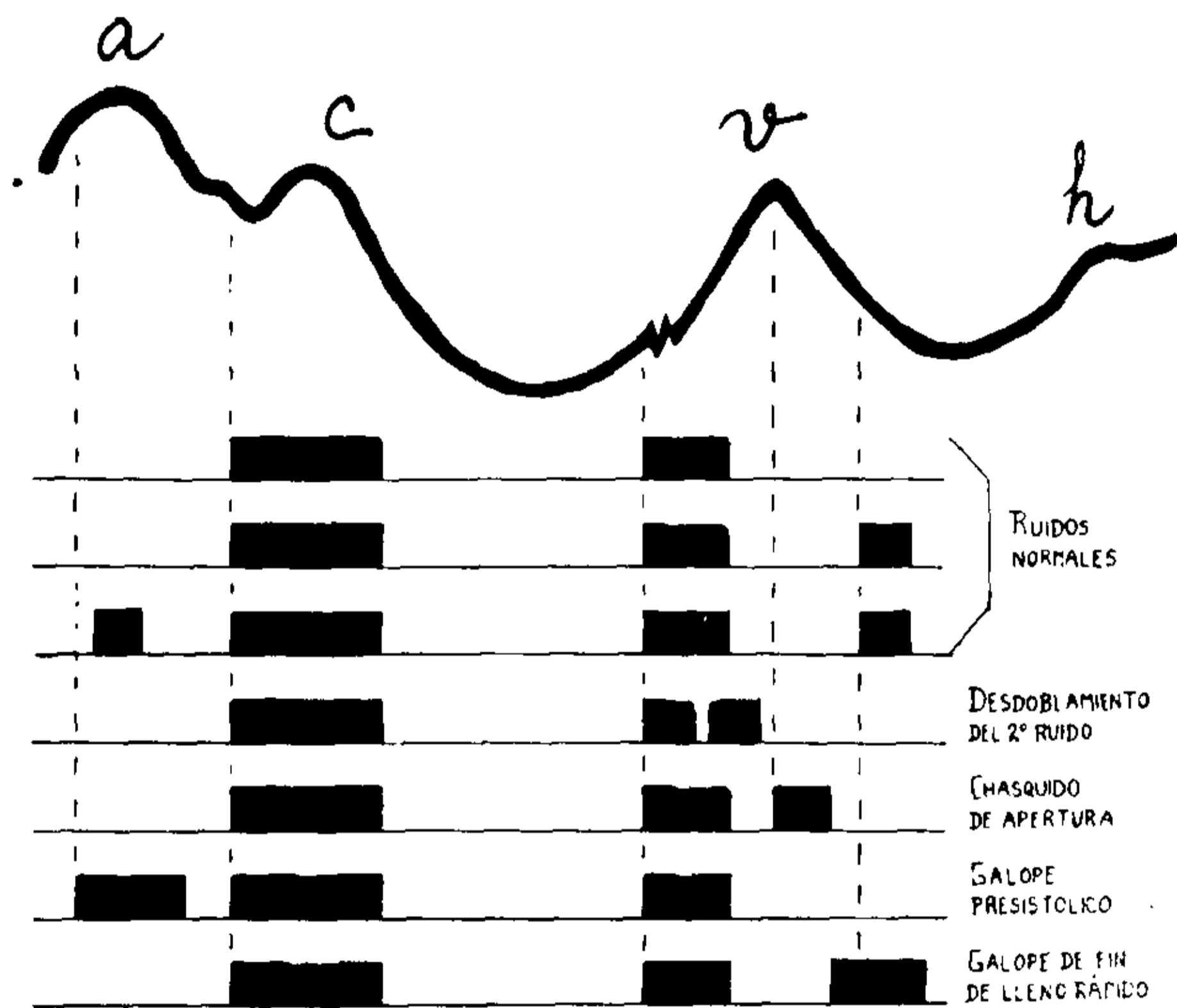


FIGURA 5. — FLEBOGRAMA Y RUIDOS CARDÍACOS

Esquema demostrativo de las relaciones de tiempo existentes entre los accidentes del pulso venoso y las principales posibilidades de ruidos cardíacos en condiciones normales y patológicas.

más agudo y sin sensación de levantamiento precordial. En el fonocardiograma, el tercer grupo de oscilaciones que traducen el ritmo de galope ventricular, a igual que en el caso del tercer tono fisiológico, aparece frente a la mitad o tercio inferior de la rama descendente de la onda *v* del flebograma.

El ritmo de galope protodiastólico por contracción auricular al principio de la diástole a causa del aumento de la conducción auriculo-ventricular, es la condición más difícil de diferenciar del chasquido

de apertura de la mitral por la sola auscultación, dado los caracteres muy semejantes del tercer ruido. Sólo las circunstancias que rodean a cada caso o la evidencia del trastorno de la conducción por los métodos gráficos, permiten reconocer si se trata de un chasquido de apertura o de un ruido en conexión con la actividad auricular.

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

1º — El ritmo a tres tiempos de la estrechez mitral es una condición fácilmente reconocible y en todos nuestros casos respondió a la misma causa: aparición de un tercer ruido anormal después del segundo tono.

2º — Ese tercer ruido anormal se produce en el momento que termina el período de relajación isométrica y comienza el lleno ventricular.

3º — Dicho tercer ruido anormal indudablemente se origina en la válvula mitral alterada, tal vez a veces por su apertura, pero otras veces se debe simplemente al ruido que produce una lámina semirígida al incurvarse bruscamente y entrar en tensión.

4º — La separación entre el segundo y el tercer ruido guarda cierta relación con la frecuencia cardíaca, pero no se trata de una relación constante y absoluta.

5º — El hecho de que el ritmo a tres tiempos se ausculte mejor, según los casos, en la región descubierta del corazón, en la margen izquierda del esternón o en la región de la punta, no significa un diferente origen del fenómeno. Se trata simplemente de una cuestión de contacto del ventrículo izquierdo con la pared costal.

6º — El estudio gráfico de chasquido de apertura de la mitral debe ser realizado con el fonocardiograma obtenido simultáneamente con el flebograma registrado ópticamente. Si así no se procede, resulta imposible localizar con seguridad el momento de producción del fenómeno y, por consiguiente, distinguirlo de un desdoblamiento del segundo tono o de los otros ruidos normales o no, que se producen durante la diástole.

### BIBLIOGRAFIA

BARD. — *De la multiplicité anormale des bruits du coeur*. "La Semaine Médicale". 1908. XXVIII. 3.

## CHASQUIDO DE APERTURA DE LA MITRAL

- BOUILLAUD. — *Traité des maladies du coeur*, Paris, 1841, II, 235. Citado en "Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales", Paris, 1876, XVIII, 507.
- DUROZIEZ. — *Du rythme pathognomonique du rétrécissement mitral*; "Arch. General de Med.", 1862, II, 385.
- GEUDRIN. — *Lec. sur les mal. du coeur*, Paris, 1841, 1542, 90. Citado en "Dictionnaire encyc. de sciences med.", Paris, 1876, XVIII, 507.
- LAENNEC. — *Traité de l'auscultation médiate*. Paris, 1832, 148.
- LIAN. — *Le rythme a trois temps du rétrécissement mitral est du tantot a un dédoublement, tantot a un dédoublement apécienne du deuxième bruit*. "Arch. des maladies du coeur", 1912, 516.
- LIAN. — *Les rythmes cardiaques a trois temps*. "Problemes actuels de Pathologie Médicale". 3e. serie. Paris, 1934, 257.
- MOZER y DUCHOSAL. — *Etude électro-phonocardiographique du rythme de rétrécissement mitral*. "Arch. des maladies du coeur", 1930, 70.
- MARGOLIES y WOLFERTH. — *The opening snap (claquement d'ouverture de la mitral) in mitral stenosis, its characteristics, mechanism of production and diagnostic importance*. "Am. Heart. Journ.", 1932, VII, 443.
- POTAIN. — "Clinique Medicale de la Charité", Paris, 1894, 175.
- PEZZI et LUTEMBACHER. — *Sur le mécanisme du rythme a trois temps de la stenose mitrale*. "Arch. des Maladies du Coeur", 1912, 329.
- ROUCHES. — *Du claquement d'ouverture de la mitral*. Tesis de Paris, 1888. Citado por Potain, "Clinique Medicale de la Charité", Paris, 1894, 177.
- SAMSON. — *On the cause and significance of reduplication of the heart sounds*. "The Med. Time and Gazzette", 1881, II, 58. Citado por Margolies y Welferth, "Am. Heart Journ.", 1932, VII, 443.
- TRAPIER et DEVIC. — "Traité de Pathologie generale de Bouchard", Paris, IV, 258.
- WIGGERS y DEAN. — *The Principles and practice of registering heart sounds by direct methods*. "Am. Journ. Med. Sc.", 1917, CLIII, 666.
- WIGGERS. — *The normal and pathologie physiology of the circulation*. "Nelson loose leaf living medicine", vol., IV, 243.

## RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

L'auscultation permet souvent de reconnaître un rythme à trois temps dans le rétrécissement mitral.

L'étude de 17 de ces cas par la phonocardiographie et la phlébographie simultanées nous démontra que le bruit ajouté se produit au moment où termine la période du relâchement isométrique et commence le plein ventriculaire; c'est à dire au moment où s'ouvrent les valvules auriculo ventriculaires. L'origine de ce bruit est indubitablement dans la valvule mitrale altérée et la dénomination de claquement d'ouverture est justifiée par l'instant du cycle cardiaque où il prend source. La séparation entre le second ton et le claquement d'ouverture



dépend de la durée de la période de relâchement isométrique et garde une certaine relation avec la fréquence cardiaque.

Quand existe ce signe auscultatoire caractéristique du rétrécissement mitral, il a une valeur diagnostique considérable; il persiste à l'apparition d'une fibrillation auriculaire, même lorsque souvent disparaissent les bruits du souffle.

Le fait que le rythme à trois temps s'ausculte mieux selon les cas, dans la région découverte du cœur, à la marge gauche du sternon où à la région de la pointe, ne signifie pas une différente origine du phénomène. Il s'agit simplement d'une question du contact du ventricule gauche avec la paroi costale.

L'étude graphique de claquement d'ouverture de la mitrale doit être réalisée par le phonocardiogramme obtenu simultanément avec le phlébogramme enregistré optiquement. Si on ne procède pas ainsi, il devient impossible de déterminer d'une façon précise le moment de production des accidents phonocardiographiques et par conséquent de distinguer le claquement d'ouverture d'un dédoublement du second ton ou de n'importe quel autre bruit diastolique normal ou pathologique.

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

Auscultation very often reveals three sounds for each cardiac cycle in cases of mitral stenosis. A phonocardiographic study of seventeen such cases showed us that the extra-sound occurred, as judged by the phonocardiograms and phlebograms simultaneously recorded, on the very moment when the isometric relaxation ends and the ventricular inflow begins, i. e., at the opening moment of the A - V valves (see figures). It is surely produced by the diseased condition of the mitral valve and the denomination *opening snap* which it has received, is justified by its time relations with the cardiac events. Its separation from the second sound depends on the duration of the isometric relaxation phase and keeps a certain relationship with the heart rate.

When present, this characteristic auscultatory sign of mitral stenosis has a considerable diagnostic value; it persists after auricular fibrillation (Figs. 3 and 4) when the murmurs usually disappear. The fact that the extra-sound may be variably audible over different precordial areas according with the patients -- left of the sternum or apex region -- does not mean, so far as the evidence gathered from our cases is concerned, a different mechanism for its production. This is only a matter of relation of the heart to the chest wall.

In order to correctly interpret the significance of a supposed opening snap of the mitral valve when graphic methods are used, it is necessary to record the heart sounds simultaneously with the optical venous pulse. Otherwise it is impossible to accurately determine the exact moment of occurrence of the phonocardiographic accidents, and, consequently, to distinguish the opening snap from a doubling of the second sound or from any other of the sounds which occur early during diastole under normal or pathological conditions.

## ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Auskultation gestattet des oeffteren, einen Dreitakt-Rhythmus bei der Mitralveraenderung zu erkennen. Die Beobachtung von 17 Faellen mittelst gleichzeitiger Phonokardiographie und Phlebographie, bewies uns, dass das hinzugefuegte Geraeusch in dem Augenlick entsteht, in welchem die isometrische Entspannungsperiode ended u. die Herzkammerfuellung beginnt: d. h. in dem Augenblick in welchem sich die Kammer— und Vorhofsklappen oeffnen. Dieses Geraeusch entsteht zweifelsohne in der veraenderten Mitralklappe und die Bezeichnung "Schnalzen beim Oeffnen" wird durch den Zeitpunkt des Herzzyklus in welchem es entsteht, erklart. Die Trennung zwischen dem zweiten Ton und dem Schnalzen beim Oeffnen haengt von der Dauer der isometrischen Entspannungsperiode ab und steht in einem gewissen Verhaeltniss zur Herzfrequenz.

Wenn dieses fuer die Mitralverengung charakteristische Auskultationszeichen besteht, so ist es von betraechtlichem Wert fuer die Diagnose; es beseht auch weiter beim Erscheinen iner Vorhofsfibrilation, selbt wenn, was nicht selten der Fall ist, die Blasgerauesche fortfallen. Der Umstand, dass der Dreitakt-Rhythmus je nach dem Fall besser in der unbedeckten Zone, am linken Rande des Brustbeines oder in der Spitzengegend auskultierbar ist, bedeutet indessen keineswegs, dass der Erscheinung eine andere Ursache zugrunde liegt. Es handelt sich einfach um eine Frage der Beruehrun der linken Herzkammer mit der Rippenwand. Die graphische Beobachtung des Schnalzgerauesches beim Oeffnen der Mitralklappe muss am Phonokardiogramm zusammen mit dem auf optischen Wege aufgezeichneten Phlebogramm vorgenommen werden. Wird diese Massregel nicht beobachtet, so ist es unmoeglich, mit Genauigkeit den Zeitpunkt des Entstehens der phonokardiographischen Erscheinungen und festzustellen, und folglich das Oeffnungsschnalzen aus einer Teilung des zweiten Tons oder aus irgentd einem anderen, normalen oder pathologischen Diastolegeraesch heraus zu unterscheiden.