

Estudio fonocardiográfico del bloqueo total aurículo ventricular^(*)

POR LOS DOCTORES

PEDRO COSSIO y EDUARDO BRAUN MENÉNDEZ

Se señala como signos revelados por la auscultación en el bloqueo total aurículo-ventricular, los ruidos auriculares (sístoles en eco), el reforzamiento accidental del primer o del segundo tono, el desdoblamiento accidental del primer o del segundo tono y la aparición accidental de un tercer ruido protodiastólico.

A fin de comprobar la frecuencia con que se presentan estos fenómenos de auscultación y su verdadera relación con la actividad auricular se ha utilizado los métodos gráficos en un grupo de pacientes con bloqueo aurículoventricular. Los resultados obtenidos son el motivo del presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODO

Se han estudiado diez pacientes con bloqueo total aurículo-ventricular. En uno de ellos había además del bloqueo, un aleteo auricular. Luego del examen clínico de práctica, se obtuvo un gráfico de los ruidos cardíacos simultáneamente con un electrocardiograma y un flebograma.

Para obtener el registro gráfico de los ruidos del corazón o fonocardiograma se utilizó el dispositivo de Wiggers y Dean, colocando el receptor en el sitio de la región precordial donde los fenómenos acústicos eran más ostensibles: habitualmente se trataba de la región de la punta o de la región descubierta del corazón. El electrocardiograma era obtenido con un galvanómetro de cuerda y en derivación primera. Solamente cuando la onda P. no se distinguía bien en esta derivación, se recurría a la derivación segunda o tercera. El flebograma era registrado

* Trabajo del Instituto de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas (Buenos Aires).

ópticamente por medio de una cápsula segmentaria de Frank, colocando el receptor en la fosa yugular o supraclavicular derecha. En todos los casos se tomaron las precauciones necesarias para evitar la paralaje.

RESULTADOS

A. — *Ruidos auriculares.* (Sístoles en eco)

Huchard ¹ describió en el bloqueo total aurículo-ventricular, unos ruidos de escasa intensidad y de tonalidad muy grave, que

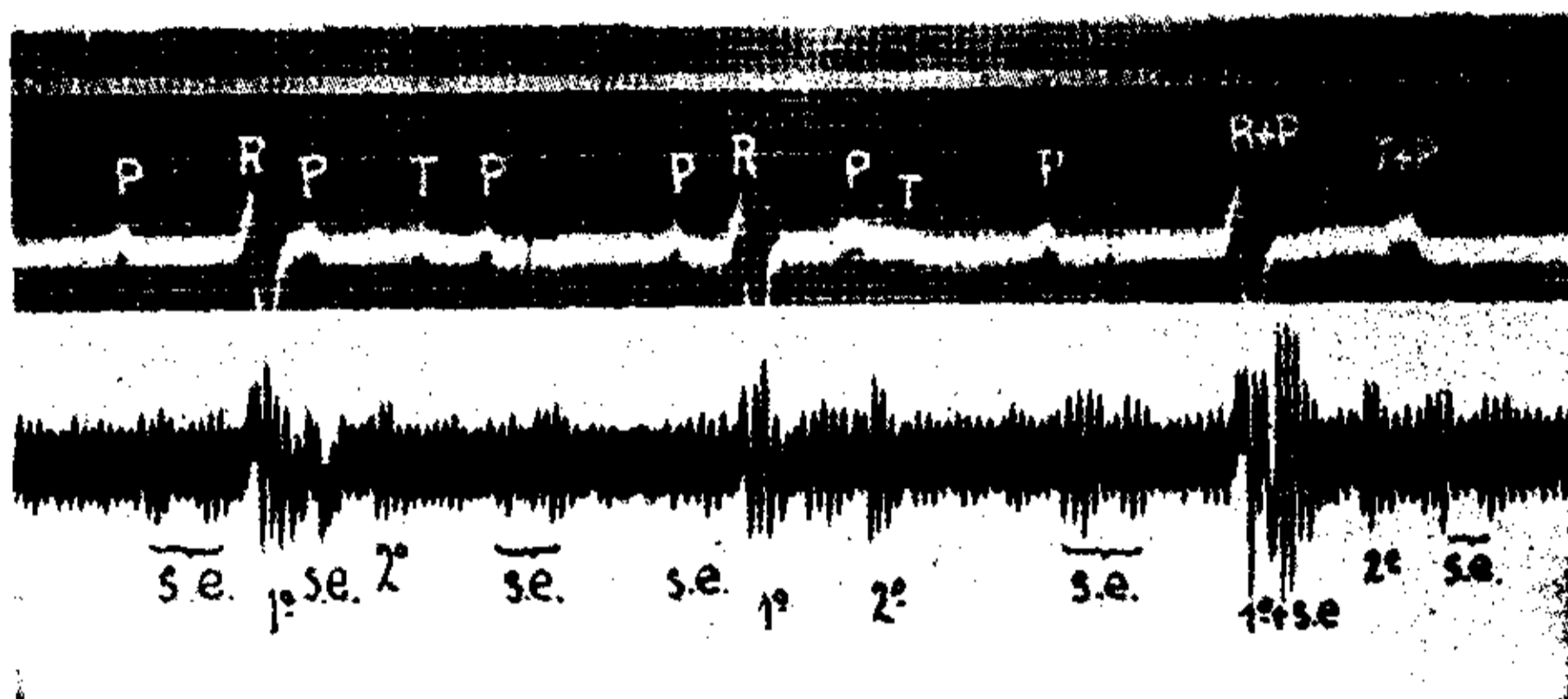


FIGURA 1.

Electrocardiograma, fonocardiograma. — Los ruidos auriculares registrados en el gran silencio (s. e.) están constituidos por dos grupos de oscilaciones. Cuando la contracción auricular se produce durante el pequeño silencio las oscilaciones que representan el ruido auricular (s. e.) son más amplias y aparece un aparente desdoblamiento del 1er. tono cuando el ruido auricular está situado en el pequeño silencio próximo al 1er. tono.

se perciben en el gran silencio. Los atribuyó a contracciones ventriculares prematuras incapaces de expulsar sangre del corazón, denominándolos "sístoles en eco".

Posteriormente se ha demostrado, que estos ruidos dependen de la contracción de las aurículas. Por esto en el curso de nuestro trabajo sustituiremos la denominación errónea de "sístoles en eco" por la de "ruidos auricularés".

El mecanismo íntimo en virtud del cual, las contracciones auriculares generan en el bloqueo total aurículo ventricular el fenómeno audible denominado "ruidos auriculares", aun no está totalmente dilucidado.

Gallavardin ², teniendo como base las circunstancias de aparición de estos ruidos, asimila su patogenia a la del ritmo de galope y los llama el "galope del bloqueo". La sangre arrojada por la contracción de las aurículas mientras los ventrículos permanecen en diástole, distiende bruscamente las paredes de estos últimos, originando las vibraciones que constituirían el fenómeno audible en cuestión.

White ³, basándose en el hecho de que los ruidos auriculares

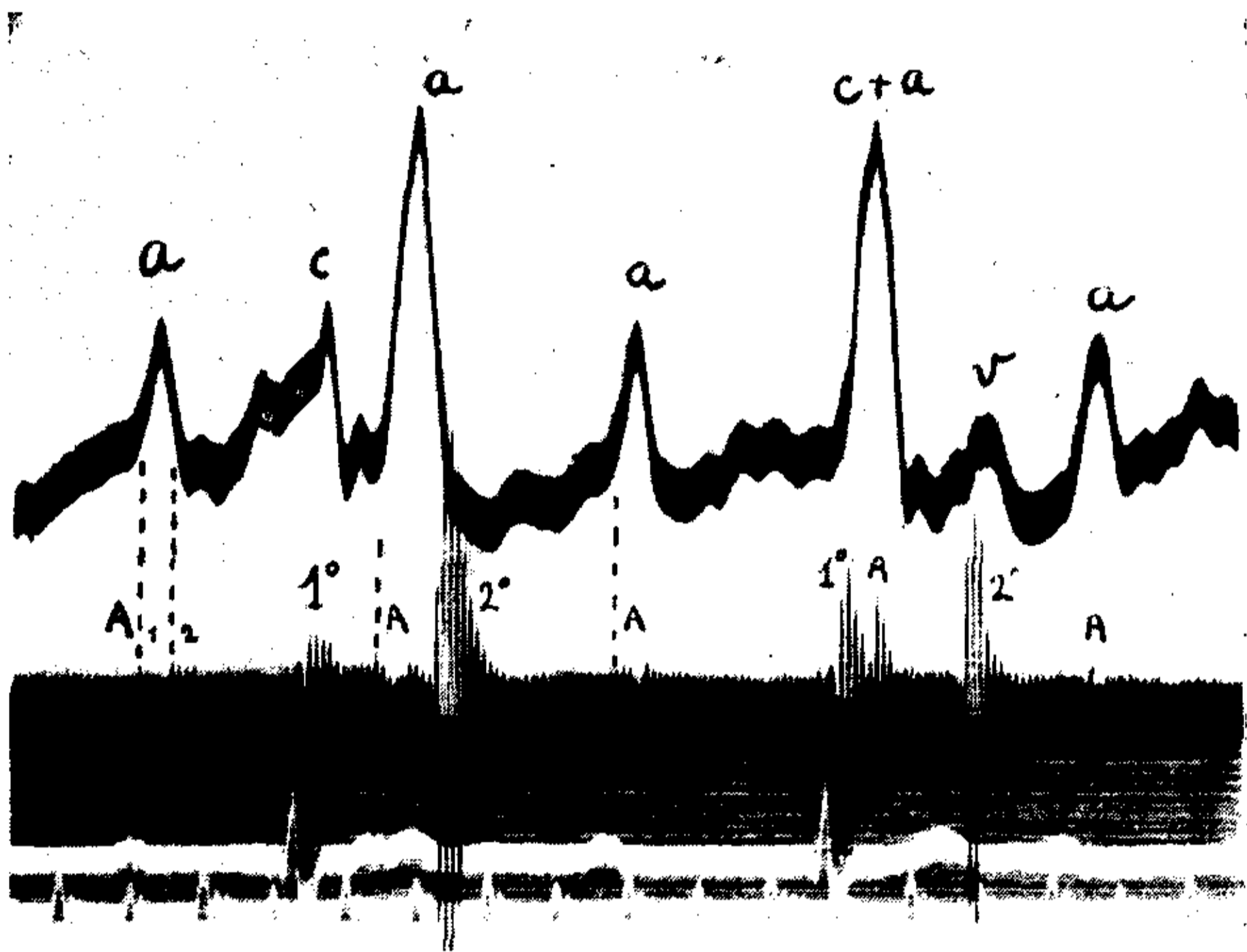


FIGURA 2.

Pulso venoso, fonocardiograma, electrocardiograma. Tiempo = 0.20 seg. — Se advierte que cuando la contracción auricular se produce durante el pequeño silencio el ruido auricular (A) aparece representado por oscilaciones de mayor amplitud que las correspondientes a los ruidos auriculares registrados en el gran silencio.

aparecen inscriptos en los gráficos de los ruidos cardíacos como dos grupos próximos de pequeñas oscilaciones (Lewis ⁴, Selenin y Fogelson ⁵, sugiere la posibilidad de que el fenómeno acústico en cuestión se origine en cambios de posición o de tensión de las válvulas auriculo-ventriculares, provocadas por las contracciones de las aurículas durante la diástole de los ventrículos. El cambio de posición o de tensión de las válvulas auriculo-ventriculares por la sístole auricular, sería la causa del primer grupo de oscilaciones, el retorno a

la posición anterior o la relajación de dichas válvulas al terminar la sístole auricular, sería la causa del segundo grupo de oscilaciones.

Los ruidos auriculares han sido registrados en 8 de nuestras 10 observaciones. Dicho registro se ha realizado tanto en el gran silencio como en el pequeño silencio en seis observaciones, solamente en el gran silencio en una observación, y solamente en el pequeño silencio en la observación restante.

Cuando la contracción auricular se produce durante el *gran si-*

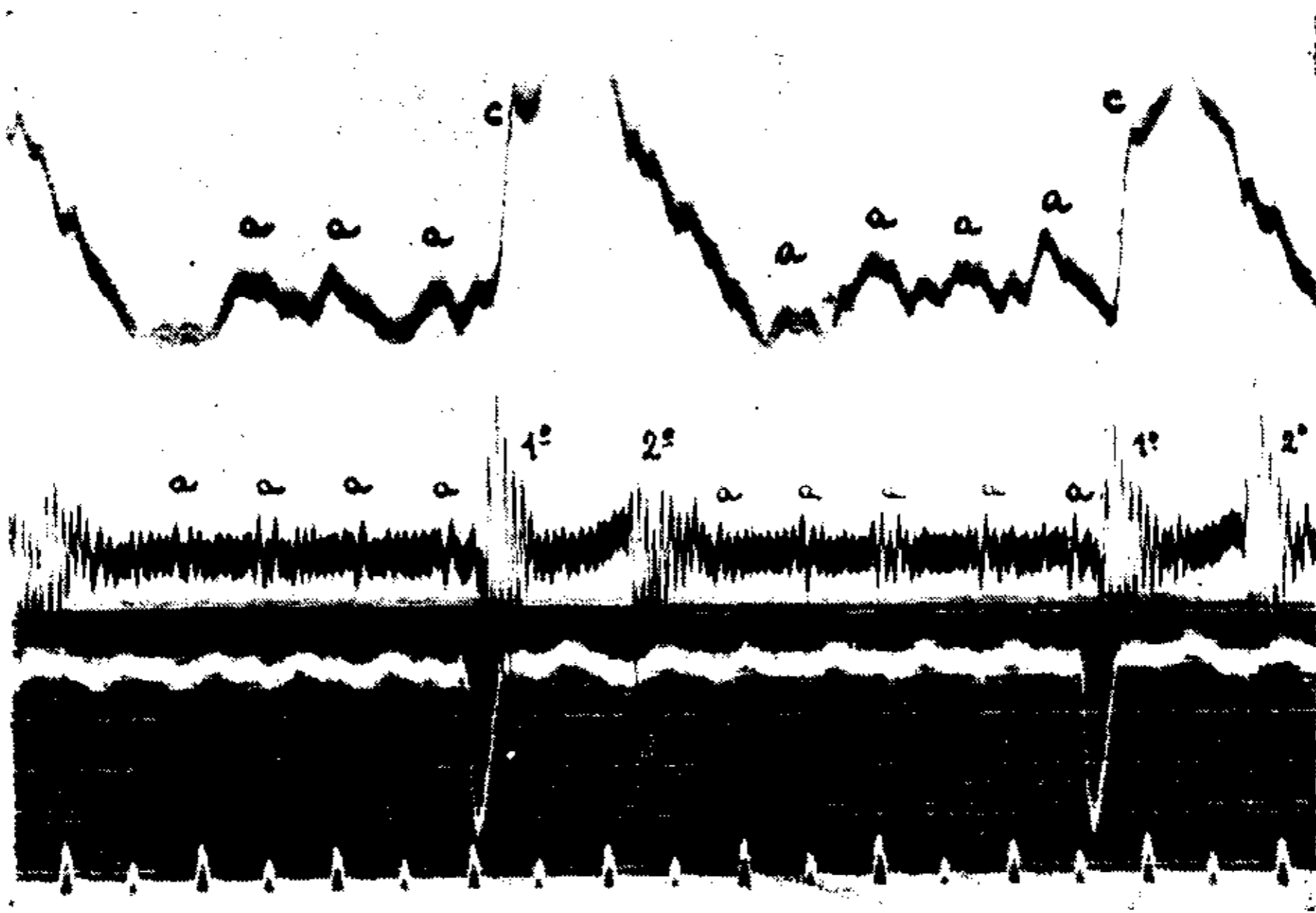


FIGURA 3.

Flutter auricular y bloqueo aurículo-ventricular total. — Flebograma, fonocardiograma, electrocardiograma. Tiempo = 0.20 seg. — Las contracciones auriculares incompletas del flutter son capaces de determinar un ruido. En este enfermo el ruido auricular era auscultable y se ha registrado netamente en el fonocardiograma (a).

lencio, el ruido auricular aparece en el fonocardiograma frecuentemente como dos grupos de pequeñas oscilaciones. El primer grupo, menos neto y constante, está constituido por oscilaciones de menor amplitud que las que corresponden al segundo grupo (figs. 1 y 2).

El primer grupo de oscilaciones se inicia regularmente entre 0.06 y 0.08 seg. después del comienzo de la onda P. del electrocardiograma obtenido simultáneamente; el segundo grupo en cambio no conserva una relación tan constante en todos los individuos, aparece generalmente 0.17 seg. después de P., pero puede aparecer

hasta 0,24 seg. después del comienzo de la onda P. De ahí que la distancia entre la iniciación del primero y la del segundo grupo de vibraciones no es la misma en los distintos individuos, pudiendo variar entre 0,09 y 0,06 seg. La separación o distancia observada con mayor frecuencia es de 0,10 a 0,12 seg. (fig. 2).

En la observación de aleteo auricular con bloqueo total aurículo-ventricular la auscultación corroborada por el registro gráfico de los ruidos cardíacos ha permitido comprobar que la contracción auricular aun realizada en esta forma es capaz de originar un ruido. Las oscilaciones registradas en el fonocardiograma tienen relaciones

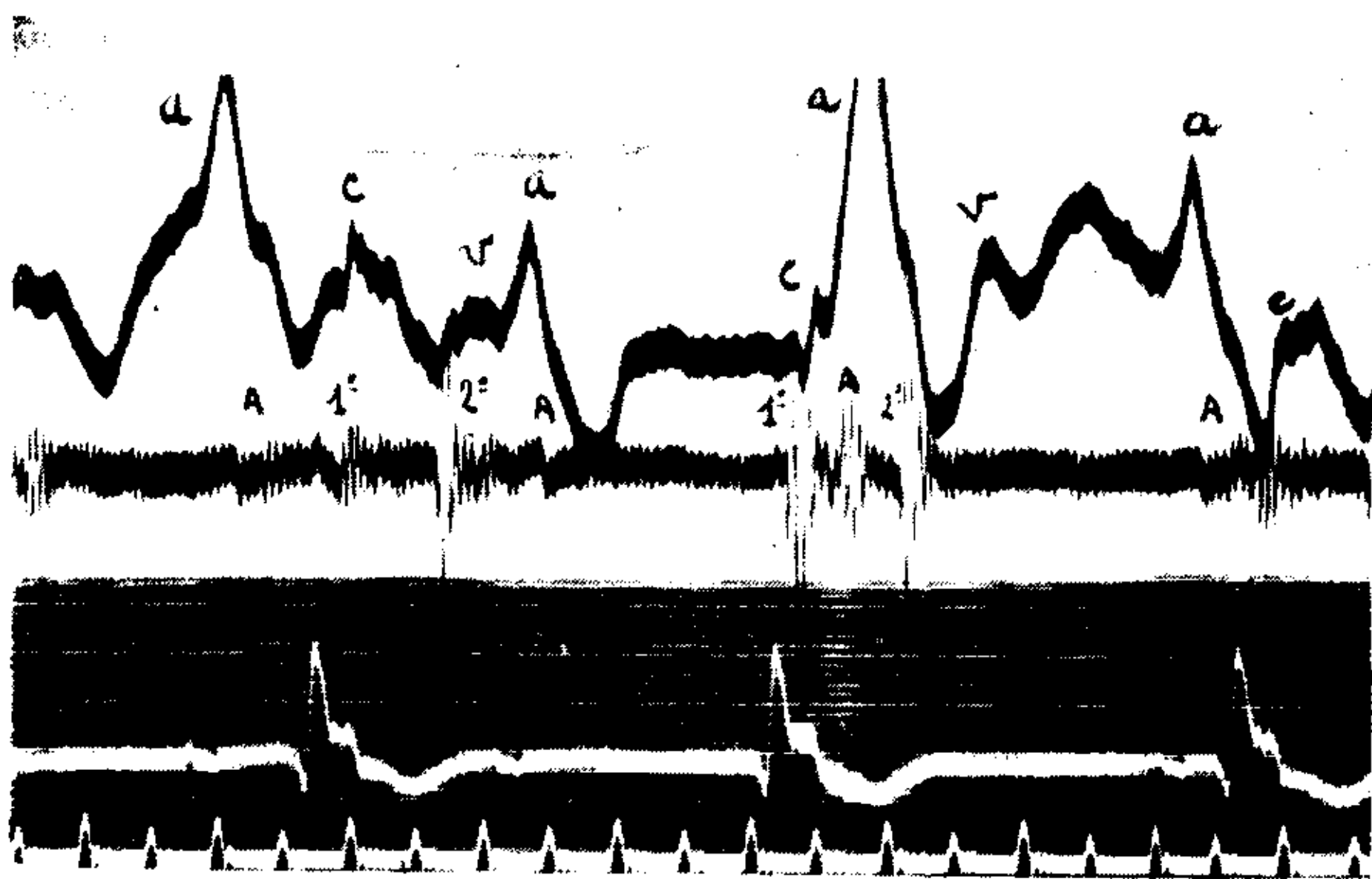


FIGURA 4.

Pulso venoso, fonocardiograma, electrocardiograma, tiempo en quintos de segundo. — Las oscilaciones que representan el ruido auricular son de mayor amplitud cuando la contracción auricular se produce durante el pequeño silencio.

de tiempo con la onda P. del electrocardiograma y la onda *a* del flebograma que permiten afirmar que se producen después de terminada la contracción auricular (fig. 3).

Cuando la contracción auricular se produce durante el pequeño silencio el ruido auricular aparece representado en el fonocardiograma por oscilaciones de mayor amplitud que las correspondientes a los ruidos auriculares registrados en el gran silencio en el mismo individuo (figs 1, 2, 4). Parecería que el fenómeno acústico dependiente de la contracción auricular, se reforzara cuando ésta se produce durante la sístole de los ventrículos. El ruido auricular re-

gistrado en el pequeño silencio se inicia también entre 0,06 y 0,08 seg. después del comienzo de la onda P. del electrocardiograma obtenido simultáneamente.

B. — *Reforzamiento accidental del primer tono*

El reforzamiento accidental del primer tono, hecho al parecer señalado por primera vez por Strazhesko ⁶ y luego por Griffith ⁷, es un fenómeno muy llamativo. De tanto en tanto, es decir, cada tres, cada cuatro o más revoluciones cardíacas, varía en cada caso y en

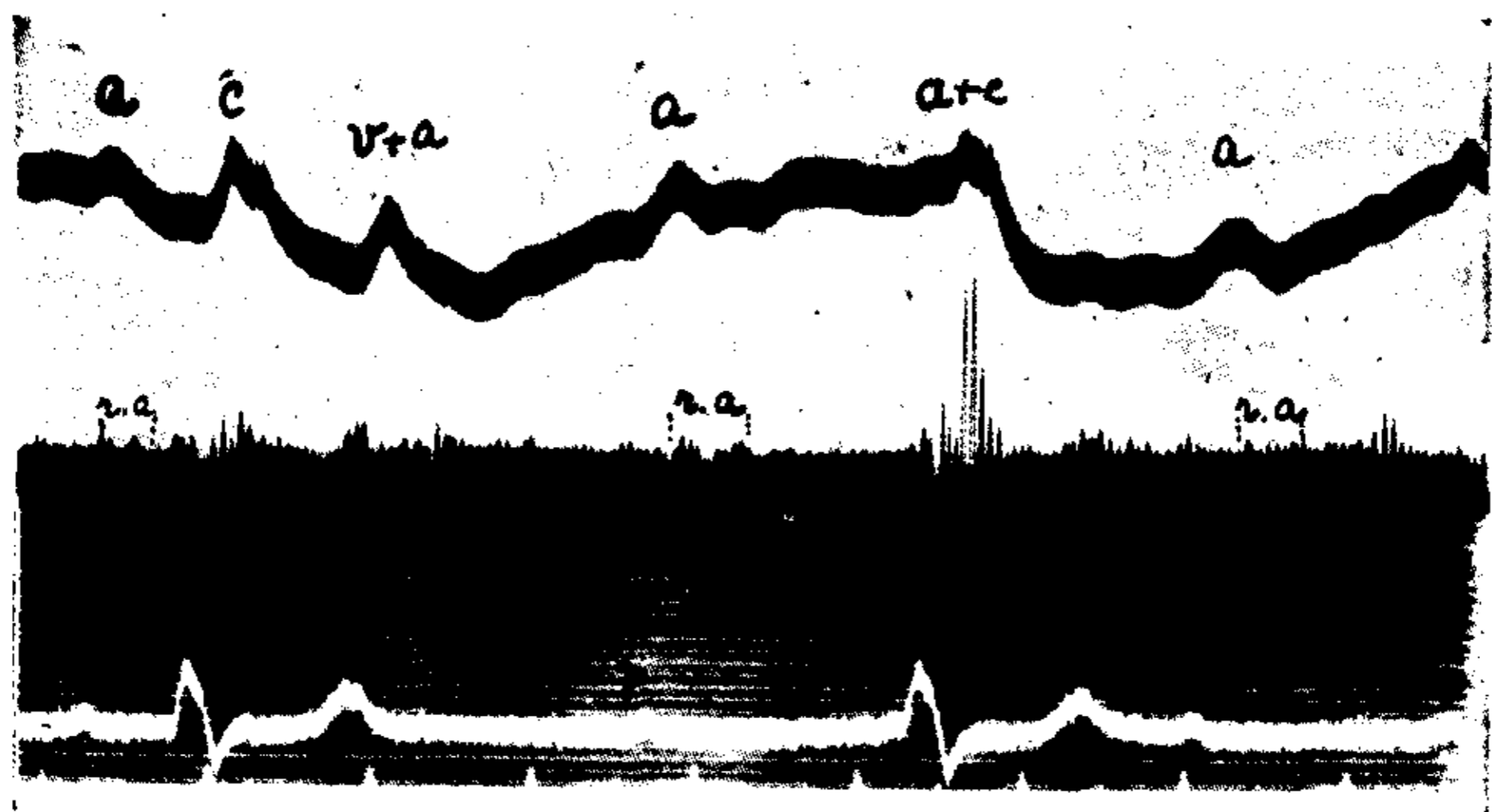


FIGURA 5.

Pulso venoso, fonocardiograma, electrocardiograma, tiempo en puntos de segundo. — Cuando la contracción auricular se produce al principio de la diástole ventricular aparece un ruido al final del lleno rápido (3°). Cuando la contracción auricular coincide con la iniciación de la sistole ventricular (PR = 0.06 seg., a + c), se refuerza considerablemente el 1er. tono.

un mismo caso de un momento para otro, aparece un primer tono mucho más intenso que los demás primeros tonos. (Lewis ⁸, Clarac y Pezzi ⁹, Cossio ¹⁰.) Este reforzamiento es tan marcado, que Selenin y Fogelson lo han comprado al tiro de un cañón, llamándole "ruido de cañón".

El reforzamiento accidental del primer tono en el bloqueo total aurículo-ventricular, se produciría cuando la contracción de las aurículas se realiza próxima al comienzo de la sistole ventricular. Wolfertth y Margolies ¹¹ primero, Duchosal y Bourdillón ¹² des-

pués, han empleado los métodos gráficos para determinar la relación necesaria entre la sístole auricular y la sístole ventricular para que se produzca el reforzamiento del primer tono, y observaron, que este se producía cada vez que la onda P. del electrocardiograma precedía por un breve tiempo al grupo QRS, coincidía con él, o aun cuando lo seguía inmediatamente.

El reforzamiento accidental del primer tono ha sido registrado en todas nuestras observaciones (100 %). Cada tres, cuatro o más revoluciones cardíacas, el grupo de oscilaciones, que en el registro gráfico de los ruidos traduce el primer tono del corazón, tenía una amplitud mucho mayor que el mismo grupo de oscilaciones de las revoluciones cardíacas vecinas. Este reforzamiento del primer

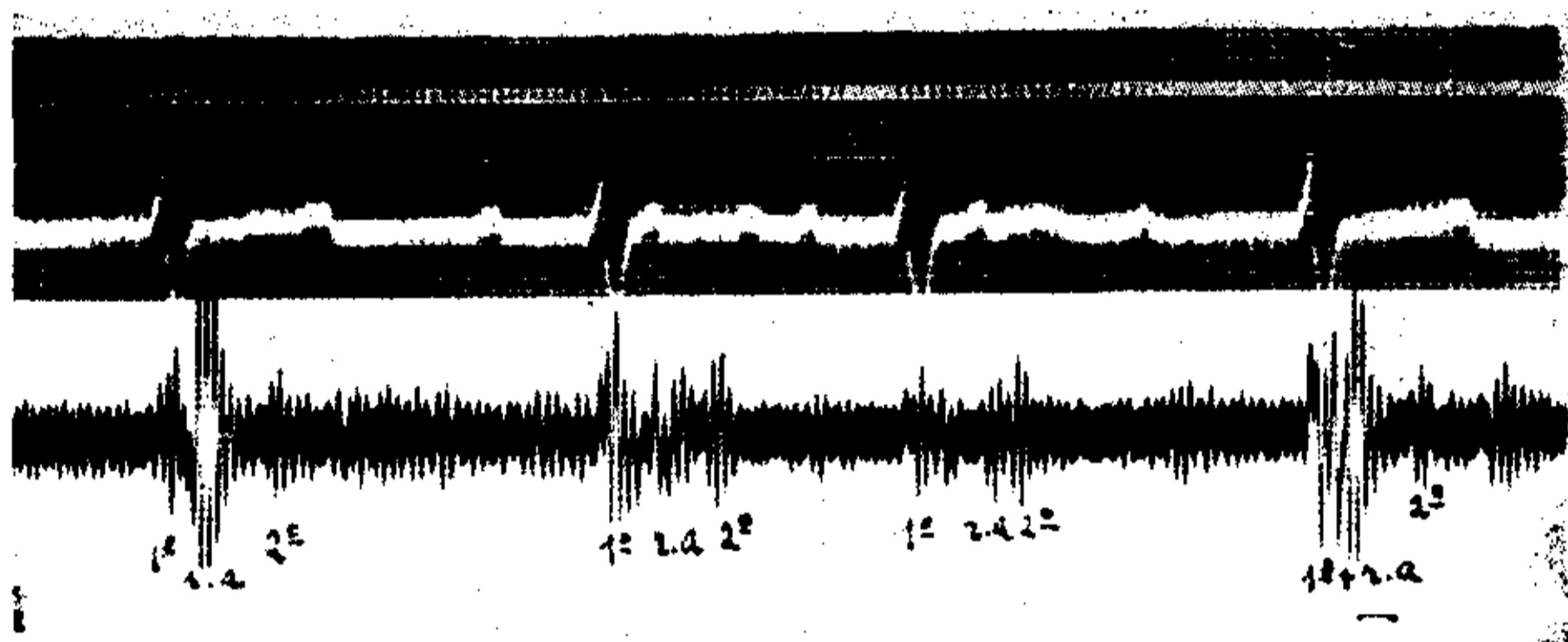


FIGURA 6.

Electrocardiograma, fonocardiograma. — Según la situación del ruido auricular dentro del pequeño silencio se refuerza el primer tono fundamental o se desdoblan aparentemente el 1º o 2º tono.

tono apareció en nuestras observaciones, cada vez que el electrocardiograma y el flebograma demostraba que la contracción auricular coincidía con la iniciación de la sístole ventricular o la precedía por un cierto intervalo (figs. 1 y 5).

En el electrocardiograma, el intervalo entre la onda P y el grupo QRS más favorable para que se refuerce el primer tono, variaba entre 0,10 y 0 seg. También se observó reforzamiento del primer tono con un intervalo PR mayor de 0,10 seg. El tiempo máximo ha sido 0,22 seg. y se encontró precisamente en las dos observaciones, en las cuales el segundo grupo de oscilaciones de los ruidos auriculares registrado en el gran silencio, se iniciaba en una a los 0,22 seg. y en la otra a los 0,24 seg. después de P.

C. — *Reforzamiento accidental del segundo tono y desdoblamiento accidental del primer o del segundo tono*

El desdoblamiento de tanto en tanto del primer tono ha sido señalado por Lewis ⁴, el cual pudo comprobar que se producía cuando la onda P caía inmediatamente después del grupo QRS.

Tanto el reforzamiento como el desdoblamiento del segundo tono ha sido señalado por White ³ y Lewis ¹³. Dichos autores sugieren la idea que, a igual que los otros fenómenos de auscultación ya señalados, también éstos se deben a la contracción de las aurículas según sea el momento en que ocurren. La falta de un estudio con los métodos gráficos determina que su dependencia y relación

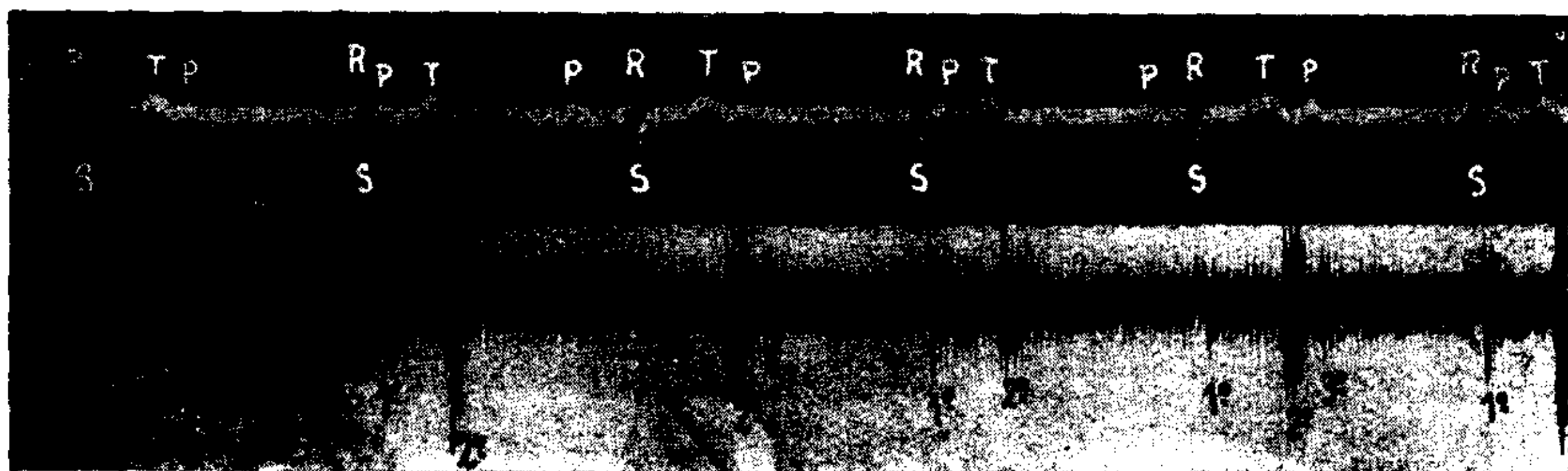


FIGURA 7.

Electrocardiograma, fonocardiograma. — Aparición accidental de un tercer ruido al comienzo de la diástole cada vez que la onda P cae en la rama descendente de la onda T o inmediatamente después.

con la contracción de las aurículas, aun no haya sido demostrada.

El reforzamiento accidental del segundo tono ha sido registrado en 8 de las 10 observaciones personales (80 %). Cada tres, cuatro y aún más revoluciones cardíacas, el grupo de oscilaciones que en el registro gráfico de los ruidos traduce el segundo tono, tenía una amplitud mucho mayor que el mismo grupo de oscilaciones de las revoluciones cardíacas vecinas. En todos los casos, la contracción auricular coincidía exactamente con el segundo tono o lo precedía en algunos centésimos de segundo.

Cada vez que la sístole auricular se produce en el pequeño silencio aparece un grupo de oscilaciones que representa el ruido auricular. Según que el ruido auricular se acerque más al primero o al

segundo tono se encuentra un aparente desdoblamiento del primer tono (60 % de los casos) o del segundo (70 % de los casos) (figs. 2 y 6).

D. — *Ruido protodiastólico*

La aparición accidental de un tercer ruido protodiastólico en el bloqueo total aurículo-ventricular, ha sido señalada por uno de nosotros (Cossio) con Lascalea¹⁴. De tanto en tanto, es decir, cada dos tres o más revoluciones cardíacas sobreviene una revolución cardíaca, que además de los dos tonos fundamentales, presenta un tercer ruido poco tiempo después del segundo tono. Los métodos gráficos han evidenciado, que este tercer ruido protodiastólico aparece cada vez que la onda P cae poco después de la onda T, es decir, en los primeros momentos de la diástole ventricular.

La aparición accidental del ruido protodiastólico ha sido registrado en seis de las diez observaciones personales. Cada dos, tres o más revoluciones cardíacas, entre 0,12 y 0,18 seg. después del grupo de oscilaciones que traducen el segundo tono en el gráfico de los ruidos cardíacos, aparecía un nuevo grupo de oscilaciones que en algunas ocasiones llegaban a tener más amplitud que las oscilaciones del segundo tono y aún del primer tono. Cuando aparecía este nuevo grupo de oscilaciones la onda P del electrocardiograma caía en la rama descendente de la onda T o inmediatamente después de dicha onda (fig. 7). El flebograma obtenido simultáneamente demuestra que este ruido se produce cada vez que la onda a cae en el período isométrico diastólico o se suma a la onda v, es decir, cuando la sístole auricular coincide más o menos exactamente con el período de lleno rápido (fig. 5). Nuestras observaciones efectuadas en casos normales (taquicardia acentuada) y patológicos (galopes, bloqueos incompletos o parciales, etc.) nos permiten afirmar que la suma de estos dos momentos de la revolución cardíaca es capaz de generar un ruido o de acentuarlo si ya existía.

DISCUSIÓN

El registro gráfico de los ruidos del corazón ha permitido comprobar, que el fenómeno acústico originado por la contracción

de las aurículas, (ruido auricular) en el bloqueo total aurículo-ventricular, se produce tanto cuando los ventrículos se encuentran en plena sístole o sea en el pequeño silencio, como cuando se encuentran en diástole o sea en el gran silencio.

Estas comprobaciones descartan en forma absoluta, por lo menos para el primer grupo de oscilaciones del ruido auricular, las hipótesis aceptadas hasta hoy, según las cuales el fenómeno acústico denominado "ruido auricular" se debe a que la sangre impulsada por la contracción de las aurículas modifica la tensión y posición de las válvulas aurículo-ventriculares (White) o distiende las paredes ventriculares (Gallavardin). En efecto, en ambos casos hay que aceptar como condición indispensable, el paso de sangre de las aurículas a los ventrículos, lo cual, por razones obvias, no puede suceder durante la sístole ventricular.

El registro gráfico de los ruidos del corazón ha permitido comprobar, que el ruido auricular se inicia entre 0,06 y 0,08 seg. después del comienzo de la onda P del electrocardiograma obtenido simultáneamente. Como la onda P. precede al momento de mayor presión sistólica intraauricular en 0,05 a 0,07 seg. (Lewis ¹⁵), la primera parte de este ruido o sea el primer grupo de oscilaciones se inicia precisamente en el apogeo de la contracción de las aurículas, es decir, cuando la tensión de sus paredes y la presión de la sangre contenida en su interior alcanzan su grado máximo. Tanto la contracción muscular como la compresión brusca de una masa líquida, son capaces de generar un fenómeno acústico, por lo tanto no es aventurado atribuir la primera parte del ruido auricular, a la tensión del miocardio auricular y compresión de la masa líquida contenida en el interior de las aurículas durante la sístole auricular.

El registro gráfico de los tonos también ha permitido comprobar, que la segunda parte del ruido auricular o sea el segundo grupo de oscilaciones, se inicia como mínimo a los 0,17 seg. después de la onda P del electrocardiograma, es decir, una vez terminada la sístole auricular. Esta comprobación induce a pensar que dicha segunda parte del ruido auricular se produce fuera de las aurículas, pero a consecuencia de la sístole auricular. Es posible que se deba a la distensión de las paredes de los ventrículos por la sangre lanzada por la sístole de las aurículas (Gallavardin) o a cam-

bios de posición y tensión de las válvulas aurículo-ventriculares por la misma causa (White); pero también es posible que se trate de un fenómeno de resonancia producido por la sístole auricular.

La circunstancia que el ruido auricular, según lo han evidenciado los gráficos, es más intenso cuando la contracción de las aurículas se produce durante la sístole ventricular, que cuando se produce durante la diástole ventricular, se explica por el mayor grado de tensión de las paredes de las aurículas y por la mayor presión de la masa líquida encerrada en su interior frente a la dificultad para el paso de la sangre a través de los orificios aurículo-ventriculares.

Interpretado el mecanismo en virtud del cual se origina el fenómeno acústico dependiente de la contracción de las aurículas en el bloque total aurículo-ventricular, y también el mecanismo en virtud del cual dicho fenómeno acústico es más intenso cuando aparece en el pequeño silencio, por sobrevenir la contracción de las aurículas mientras los ventrículos se encuentran en sístole, resulta fácil dilucidar el mecanismo en virtud del cual se producen los otros fenómenos de auscultación en el bloque total aurículo-ventricular, como ser el reforzamiento accidental del primer o del segundo tono, el desdoblamiento accidental del primer o del segundo tono y el tercer tono protodiastólico.

El reforzamiento del primer tono se produce cada vez que el fenómeno acústico dependiente de la contracción auricular se suma con el fenómeno acústico que constituye el primer tono del corazón.

Si el reforzamiento del primer tono aparece cuando la onda P se sobrepone con el grupo QRS o lo precede por un espacio de tiempo menor de 0,10 seg., es el primer elemento del fenómeno acústico auricular el que se suma al primer tono. Es indudable, al menos así los gráficos lo han evidenciado, que el reforzamiento del primer tono es mayor cuando la sístole auricular tiene con la sístole ventricular esta relación de tiempo.

Pero nuestros gráficos evidencian que también existe, aunque no tan pronunciado, un reforzamiento del primer tono cuando el intervalo PR es de 0,15 a 0,22 seg. En este caso no podemos explicar el reforzamiento del primer tono, por la suma del elemento acústico dependiente de la contracción misma de las aurículas. Es posible

que la sangre impulsada por la contracción auricular sea capaz de establecer condiciones (posición o tensión de las válvulas, etc.) que provoquen un reforzamiento del primer tono.

La circunstancia de que el segundo tono se reforzaba cada vez que la onda P caía en el segmento S-T y más próxima o en el mismo pie de la rama ascendente de la onda T, evidencia que este reforzamiento del segundo tono se debe a la suma del fenómeno acústico dependiente de la contracción auricular, con el fenómeno acústico que constituye el segundo tono del corazón.

La circunstancia de que el tercer ruido se producía cada vez que la onda P caía inmediatamente después de la onda T, y que dicho ruido se producía en el período de lleno rápido, según lo demostraba el flebograma obtenido simultáneamente, evidencia que dicho tercer ruido también se origina por la suma de dos acciones, contracción auricular y lleno rápido ventricular.

Como hemos comprobado en otros casos (galope de suma y taquicardias normales), la suma de estas dos acciones origina un fenómeno acústico perfectamente audible. En el bloqueo aurículo-ventricular esta suma sólo se produce de tanto en tanto, cada vez que la contracción de las aurículas coincide casualmente con el período de lleno rápido ventricular, por eso el ruido protodiastólico sólo aparece de tanto en tanto en forma accidental y no permanente.

Finalmente el registro gráfico de los ruidos del corazón ha evidenciado, que el fenómeno acústico denominado desdoblamiento accidental del primer o del segundo tono, no es tal desdoblamiento, sino la aparición en el pequeño silencio del fenómeno acústico dependiente de la contracción auricular, el cual adquiere mayor intensidad por esta circunstancia. Cuando dicho fenómeno, situado desde luego en el pequeño silencio, está más próximo al primer tono, simula un desdoblamiento del primer tono, mientras que cuando está más próximo al segundo tono, simula un desdoblamiento del segundo tono.

CONCLUSIONES

1º — En el bloqueo total aurículo-ventricular, cada vez que se contraen las aurículas se origina un ruido (ruido auricular) que se inscribe comúnmente en el fonocardiograma como dos grupos de

oscilaciones. Aun en caso de aleteo auricular puede originarse un ruido.

2º — Este ruido auricular se registra no sólo cuando la contracción auricular se produce durante la diástole de los ventrículos, sino también cuando se produce durante la sístole de los ventrículos, siendo en este último caso mayor la amplitud de las oscilaciones que lo representan.

3º — La iniciación y la primera porción de las oscilaciones que representan el ruido auricular, coinciden con el apogeo de la sístole auricular e indudablemente se deben a las vibraciones que se producen por la tensión de las paredes de las aurículas y por la compresión de la masa líquida encerrada en sus cavidades.

4º — La circunstancia de que el grupo final de las oscilaciones que representan el ruido auricular, se produce después de terminada la sístole auricular induce a pensar que su origen está fuera de las aurículas. Estas oscilaciones pueden ser atribuídas a la distensión ventricular, a cambios de posición o de tensión de las válvulas o a un fenómeno de resonancia en las formaciones vecinas.

5º — Cuando el ruido debido a la contracción misma de las aurículas coincide con el primero o el segundo tono, los refuerza considerablemente, cuando se produce en el pequeño silencio vecino a uno de los tonos fundamentales, simula un desdoblamiento del primero o segundo tono.

6º — Cuando la contracción auricular se produce al principio de la diástole ventricular (período isométrico diastólico o período de lleno rápido) aparece un ruido al final del lleno rápido cuya patogenia sería idéntica a la del llamado galope de suma.

BIBLIOGRAFIA

- 1 HUCHARD H. — *Maladies du coeur et de l'aorte*. Paris, 1899, I, 401.
- 2 GALLAVARDIN L. — *Contractions auriculaires perceptibles a l'oreille dans le bloc total*. "Arch. des Malad. du coeur", 1914, VII, 171.
- 3 WHITE P. D. — "Heart Disease". Nueva York, 1932, 100.
- 4 LEWIS TH. — "Lectures on the heart". Nueva York, 1915, 66.
- 5 SELENIN W. y FOGELSON L. — *Das phonogramm bei verhofflimmern*. "Zeit. f. Kreislaufforschung", 1929, XXI, 177.
- 6 STRAZHESKO N. — Citado por Duchosal y Bourdillon.

- 7 GRIFFITH T. — *Remarks on two cases of heart block*. "Heart", 1912, III, 143.
- 8 LEWIS TH. — *Clinical disorders of the heart beat*. 7^e edición. Londres. 1933. 30.
- 9 CLARAC A. y PEZZI C. — *Les signes d'auscultation de la dissociation auriculoventriculaire complete*. "La Presse Med.", 1914. 590.
- 10 COSSIO P. — "Corazón, Vasos". Buenos Aires. 1935. 163.
- 11 WOLFERTH CH y MARGOLIES A. — *The influence of auricular contraction on the first heart sound*. "Arch. Inter. Med.", 1930, VLI, 1040.
- 12 DUCHOSAL P. y BOURDILLON J. — *Eclat accidentel du premier bruit du coeur*. "Arch. des Malad. du Coeur", 1934. IV. 232.
- 13 LEWIS TH. — "Diseases of the heart". Londres. 1935. 95.
- 14 COSSIO P. y LASCALEA M. — *Un nuevo signo auscultatorio de bloqueo total auriculo-ventricular*. "Rev. Arg. de Cardiología", 1934. I. 276.
- 15 LEWIS TH. — *The mechanism and graphic Registration of the heart beat*. Londres. 1935. 24.

CONCLUSIONS

Dans le bloc auriculoventriculaire total chaque fois que les oreillettes se contractent, il se produit un bruit (bruit auriculaire) qui s'inscrit communément au phonocardiogramme comme deux groupes d'oscillations, ce bruit pouvant se produire même dans le cas de flutter auriculaire.

Ce bruit auriculaire peut s'enregistrer non seulement durant le dyastole ventriculaire, sinon aussi durant le systole, et en ce cas l'amplitude des oscillations qui le représentent est plus grande.

Le commencement et la première portion des oscillations qui représentent le bruit auriculaire coïncident avec l'apogée du systole auriculaire et se doivent indubitablement aux vibrations qui se produisent par la tension des parois des oreillettes et par la compression de la masse liquide enfermée dans leurs cavités. Comme le groupe final des oscillations qui représentent le bruit auriculaire, se produit après que le systole auriculaire est terminé, induit à penser que son origine est en dehors des oreillettes, pouvant être attribué à la distension ventriculaire, à des changements de position ou de tension des valvules, ou à un phénomène de résonance dans les formations voisines.

Lorsque le bruit dû à la contraction même des oreillettes coïncide avec le premier ou le second ton, il le renforce considérablement; quand il se produit pendant le petit silence, près de l'un des tons fondamentaux, il simule un doublement du premier ou second ton. Si celui-ci se produit au commencement du dyastole ventriculaire (période isométrique dyastolique ou période de plein rapide), il apparaît un bruit à la fin du plein rapide, dont la pathogénie serait identique à celle appelée "du galop d'addition."

CONCLUSIONS

Phonocardiograms recorded in cases of total A-V block, including cases of auricular flutter, show the occurrence of a sound whenever there is an auricular contraction: this auricular sound has usually two components distinctly separated one from the other by a short interval.

The auricular sound, as phonocardiographically shown, does not only occur during ventricular diastole, but also during ventricular systole, the vibrations being larger in the latter case.

The beginning, and the first group of vibrations belonging to the auricular sound correspond to the auricular systole and are probably due to the increased tension of the auricular wall and to the compression exerted on the blood contained in the auricular cavity. The fact that the second group of vibrations corresponding to the auricular sound occurs after the auricular systole, suggests an extra-auricular origin: it may be ascribed to ventricular distension, to a change of position, to valvular distension or to a resonance phenomenon.

When the auricular sound proper occurs synchronically with either the first or the second sound, the sound concerned is considerably reinforced. If it occurs during the short silence in the vicinity of either one of the ventricular sounds it may resemble a reduplication of any of them. If it occurs early during diastole (isometric relaxation or ventricular inflow phases) a sound appears corresponding to the final moments of the ventricular inflow phase, similar in its mechanism of production to a summation galop sound.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Bei der vollständigen Herzvorhof- und Kammerblock entsteht jedesmal beim Zusammenziehen der Herzvorhöfe ein besonderer Ton (Herzvorhofton) welcher sich gewöhnlich im Phonokardiogramm in Form zweier Gruppen von Schwingungen aufzeichnet; derselbe kann sogar im Falle von Flimmern der Vorhöfe eintreten.

Dieser Vorhofton kann nicht allein während der Kammerdiastole, sondern auch während der Systole verzeichnet werden; in letzterem Falle ist die Amplitude der ihn darstellenden Schwingungen grösser.

Der Anfang, sowie der erste Teil der dem Vorhofton entsprechenden Schwingungen fallen mit dem Höhepunkt der Herzvorhofsystole zusammen und haben ihre Ursache zweifelsohne in den Vibrationen, welche durch die Spannung der Herzvorhofswände und den Druck der zwischen ihnen eingeschlossenen Flüssigkeitsmasse verursacht werden. Der Umstand, dass die Endgruppe der den Vorhofton darstellenden Schwingungen nach erfolgter Vorhofsystole entsteht, gibt der Vermutung Raum, dass die Ursache ausserhalb der Vorhöfe zu suchen und vielmehr der Herzkammerausdehnung, Lagen- oder Spannungsänderungen der Klappen oder einer Resonanzerscheinung benachbarter Teile zuzuschreiben ist.

Wenn der durch die Zusammenziehung der Vorhöfe verursachte Ton mit dem ersten oder zweiten Ton zusammenfällt, verstärkt er letzteren in beträchtlichem Maasse: wenn er in der kleinen, einem der Grundtöne benachbarten Ruhepause eintritt, ähnelt er einer Spaltung des ersten oder zweiten Tones. Wenn er zu Beginn der kammerdiastole (isometrische diastolische Periode oder Schnellfüllungsperiode) erscheint, wird gegen Ende der Schnellfüllungsperiode ein Ton bemerkbar, dessen Krankheitsursache mit derjenigen des sogenannten Summeiergalsgalopps identisch sein dürfte.