

MECANISMO DEL REFORZAMIENTO DEL PRIMER RUIDO CARDIACO EN EL BLOQUEO COMPLETO AURICULOVENTRICULAR *

por los doctores

P. COSSIO y A. TRIMANI

El reforzamiento accidental del primer ruido, señalado por primera vez por Strazesko ¹ en 1806 y denominado por su intensidad "ruido de cañón" por Selenin y Fogelson ² en 1907, constituye un signo de positivo valor para el diagnóstico clínico del bloqueo completo aurículoventricular.

Griffith ³ en 1912 y Clarac y Pezzi ⁴ en 1914, en observaciones realizadas con el yugulograma, el esfigmograma radial y la auscultación, establecieron que la acentuación del primer ruido se produce cada vez que la sístole auricular coincide con la sístole ventricular.

Selenin y Fogelson ² en 1927, mediante el fonocardiograma obtenido simultáneamente con el electrocardiograma, comprobaron que el reforzamiento del primer ruido se produce cada vez que la contracción independiente de las aurículas viene a preceder a la contracción ventricular. Wolfertth y Margolies, ⁵ en 1930, estudian en detalle esta relación justipreciada por el espacio P-R y basados en parte en las observaciones experimentales realizadas por Dean ⁶ respecto a la influencia de la sístole auricular sobre la posición de las válvulas aurículoventriculares, supeditan la mayor o menor intensidad del primer ruido en el bloqueo completo aurículoventricular, a la magnitud y velocidad de la tensión sistólica intraventricular, según sean las posiciones de las válvulas aurículoventriculares; descendidas cuando la sístole auricular precede en más de 0.14 segundos a la sístole ventricular y, por lo tanto, produciéndose un cierto reflujo de la sangre a las aurículas, con el consiguiente amortiguamiento y retardo para llegar al máximo la tensión intraventricular; ascendidas, y en posición de semicierre, cuando la contracción auricular precede a la contracción ventricular en menos de 0.14 segundos, el reflujo a las aurículas no se produce, y, en consecuencia, el grado de tensión dentro de los ventrículos durante la sístole ventricular, es mayor y sobreviene más rápidamente.

* Trabajo del Departamento de Cardiología a cargo del Prof. P. Cossio. Instituto de Semiología; Director, Prof. T. Padilla, Hospital de Clínicas.

Duchosal y Bourdillon,⁷ en 1934, en 11 observaciones también estudian mediante el registro simultáneo del electro y fonocardiograma, el reforzamiento del primer ruido en el bloqueo aurículoventricular. Sin considerar su mecanismo de producción, señalan que no sólo se produce cuando la sístole de las aurículas precede a la sístole ventricular, sino también, cuando coincide o sigue ligeramente a la iniciación de la sístole ventricular.

Cossio y Braun Menéndez,⁸ en 1935, valiéndose igualmente del registro gráfico de los ruidos cardíacos obtenidos simultáneamente con el electrocardiograma, comprueban que el reforzamiento intermitente del primer ruido en el bloqueo completo aurículoventricular, se produce toda vez que la contracción de las aurículas coincide o precede a la iniciación de la sístole ventricular y supeditan su causa, en la primera circunstancia, a la suma del ruido auricular con el primer ruido cardíaco, y en la segunda circunstancia, a posibles modificaciones de posición y tensión de las válvulas aurículoventriculares dependientes de la contracción auricular.

A raíz de la comprobación de uno de nosotros (P. C.⁹) con Berconsky^{10, 11}, que el ruido es tanto más intenso y más tardío en cuanto más descendidas y flácidas se encuentren las válvulas aurículoventriculares, y tanto menos intenso y precoz cuanto más elevadas y tensas se encuentren en el momento de sobrevenir la sístole ventricular, es decir, lo que denominan tensión inicial valvular, se ha pensado que justamente este mecanismo puede ser el responsable del reforzamiento intermitente del primer ruido en el bloqueo completo aurículoventricular.

Con tal fin, se ha realizado el presente estudio con el material y método que a continuación se refiere, seguido del correspondiente comentario.

MATERIAL Y MÉTODO

En 6 pacientes con bloqueo completo aurículoventricular, 5 del Departamento de Cardiología del Instituto de Semiología y 1 de la práctica privada (P. C.), en los cuales se obtuvo el registro gráfico de los ruidos cardíacos con el método eléctrico simultáneamente con el electrocardiograma, se han establecido las relaciones existentes entre las variaciones de intensidad del primer ruido con la duración del espacio P-R y el tiempo o retardo del primer ruido con la iniciación del QRS del electrocardiograma. Los resultados del estudio mencionado han sido tabulados en el cuadro adjunto.

Observaciones	P-R > 0.18		P-R DE 0.18 a 0.15	
	Int. 1º Ruido	Tiem. QRS 1º	Int. 1º Ruido	Tiem. QRS 1º
1	+	0.06 seg.	+	0.07 seg.
2	+	0.04 seg.	+	0.06 seg.
3	+	0.07 seg.	+	0.05 seg.
4	+	0.04 seg.	+	0.06 seg.
5	+	0.04 seg.	+	0.07 seg.
6			+	

Observaciones	P-R DE 0.12 a 0.14		P-R < 0.12	
	Int. 1º Ruido	Tiem. QRS 1º	Int. 1º Ruido	Tiem. QRS 1º
1			+	0.08 seg.
2	+	0.08 seg.	+	0.10 seg.
3	+	0.07 seg.	+	0.07 seg.
4			+	0.10 seg.
5			+	0.10 seg.
6			+	0.10 seg.

COMENTARIOS

Ya Wolferth y Margolies⁵ habían comprobado que la intensidad del primer ruido cardíaco en el bloqueo completo aurículo-ventricular, está vinculada con la duración del espacio P R, es decir, con el momento en que sobreviene la contracción de las aurículas en relación a la iniciación de la sístole ventricular.

El estudio realizado ha confirmado la mencionada relación entre la intensidad del primer ruido y la posición de la sístole de las aurículas en relación con la iniciación de la sístole ventricular. Así, cada vez que la sístole de las aurículas precedía a la sístole ventricular por un tiempo superior al máximo normal (P-R mayor que 0.18 segundos), el primer ruido cardíaco presentaba la menor intensidad, en cambio, cuando la sístole de las aurículas precedía a la sístole de los ventrículos por un tiempo inferior al normal (P-R menor de 0,12 segundos), el primer ruido cardíaco adquiría la mayor intensidad (ruido de cañón), y si la sístole de las aurículas precedía a la sístole ventricular, dentro del tiempo normal (P-R entre 0,18 y 0,12 segundos), el primer ruido cardíaco tenía una intensidad intermedia (fig. 1).

Pero el estudio realizado ha evidenciado, además, que las mencionadas variaciones de intensidad del primer ruido en relación con la situación o momento de sobrevenir la sístole auricular, se producen junto con ciertas variaciones de posición del primer ruido en relación con la iniciación de la sístole ventricular, más precoz cuando era menos intenso y más retardado cuando era más intenso. Así, cada vez que el primer ruido era de menor intensidad por preceder la sístole auricular a la sístole ventricular en un tiempo superior a 0,18 segundos, la ubicación o retardo del primer ruido en relación al Q R S era generalmente de 0,04 segundos y menos frecuentemente de 0,06 a 0,07 segundos, mientras que cada vez

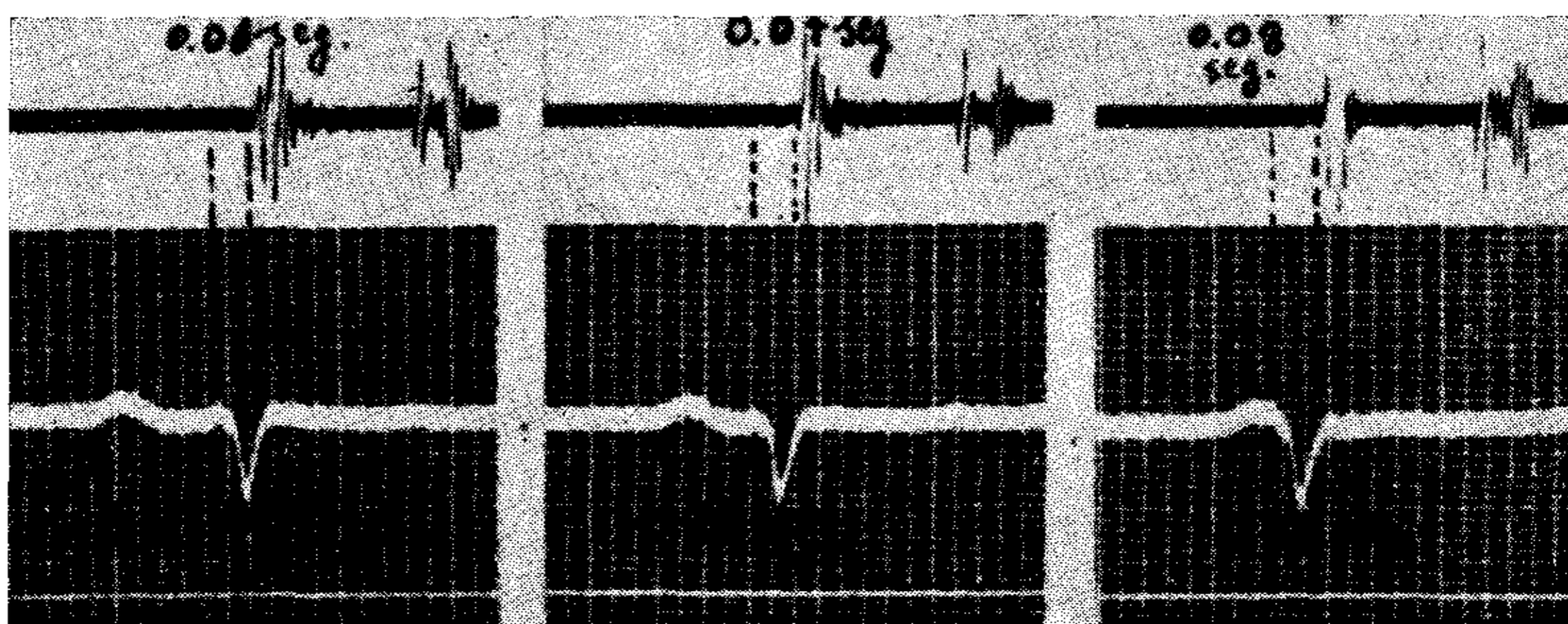


FIG. 1. — (Obs. N^o 1). Nótese el aumento de intensidad y el mayor retardo del primer ruido a medida que se aproxima la contracción de las aurículas a la de los ventrículos, o sea, a medida que se acorta el espacio P-R.

que el primer ruido tenía mayor intensidad porque la contracción de las aurículas precedía a la contracción de los ventrículos en un tiempo inferior a los 0,12 segundos, la ubicación o retardo del primer ruido en relación a la iniciación del Q R S ascendía a 0,08 y hasta 0,10 segundos, respectivamente (fig. 2).

Esta segunda comprobación, viene a invalidar la hipótesis de Wolferth y Margolies, consistente en que la mayor intensidad del primer ruido, en ciertas revoluciones cardíacas del bloqueo completo aurículoventricular, se debe al ascenso más rápido de la tensión intraventricular durante la sístole ventricular, por estar más elevadas y en posición de semicierre las válvulas aurículoventriculares, toda vez que la sístole ventricular es precedida de inmediato por la sístole auricular (P-R menos de 0,12 segundos).

Si realmente el mecanismo responsable fuese el ascenso más

rápido, o sea, la mayor velocidad de la presión intraventricular en llegar a su máximo, el primer ruido, a la par de ser más intenso, tendría que ser más precoz en relación a la iniciación de la sístole ventricular, y en cambio, en el presente estudio se ha comprobado justo lo contrario, es decir, que todo aumento de intensidad del primer ruido se acompaña de un mayor retardo respecto a la iniciación de la sístole ventricular, justamente el fenómeno individualizado por Cossio⁹ y Cossio Berconsky^{10, 11}, y supeditado a la disminución de la tensión inicial de las válvulas auriculoventriculares.

Se ha denominado tensión inicial valvular, el grado de estiramiento o tensión de las válvulas auriculoventriculares justo antes

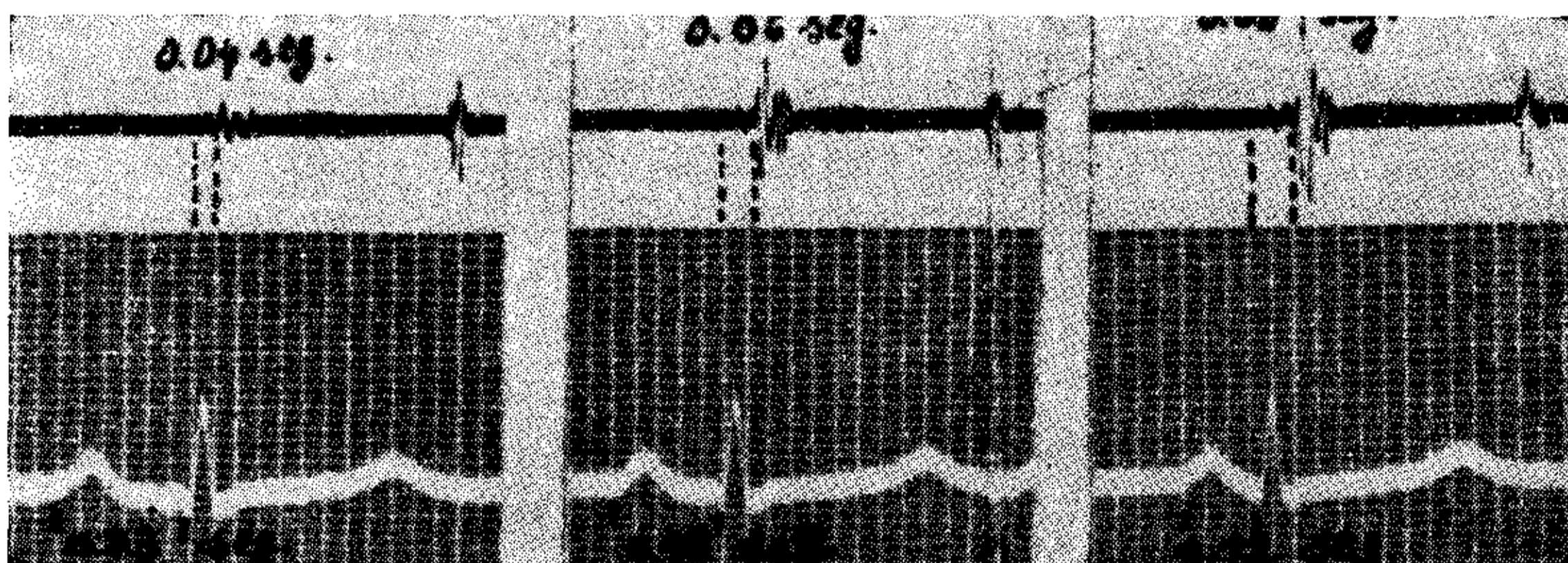


FIG. 2. — (Obs. N^o 2). Aumento de intensidad y retardo del primer ruido a medida que se aproxima la contracción de las aurículas a la de los ventrículos. Repárese las oscilaciones lentas y poco amplias que preceden al grupo de vibraciones rápidas, como también la mayor ostensibilidad de las primeras a medida que se retardan las últimas.

de iniciarse la sístole ventricular, es decir, inmediatamente antes de ser sometidas al máximo estiramiento o tensión por el brusco aumento de la presión intraventricular debido a la contracción sistólica del miocardio ventricular.

La tensión inicial valvular así definida, depende del paso de la sangre desde las aurículas a los ventrículos, o sea, la corriente sanguínea a través de los orificios auriculoventriculares, y del grado de lleno ventricular.

Cuando la sangre se precipita desde las aurículas a los ventrículos al iniciarse la diástole, o sea el período de lleno rápido, como también durante la sístole auricular, los repliegues valvulares son empujados hacia abajo y toman una posición descendida, es decir, están enteramente flácidos o sea poco o escasamente tensos, pero

cuando la precipitación de la sangre de las aurículas a los ventrículos disminuye por el lleno progresivo de estos últimos, como ocurre después del período de lleno rápido, o sea la diástasis, y hasta cesa, por la sobredistensión de los ventrículos, como ocurre después de la sístole auricular, las válvulas aurículoventriculares, por la misma presión intraventricular, son rechazadas hacia arriba hasta una posición de semicierre y por lo tanto tienen una tensión muy superior a la circunstancia anterior.

Si en cada una de estas dos situaciones diferentes de las válvulas aurículoventriculares actúa una misma fuerza, más o menos constante y continua, como es el brusco aumento de la presión intraventricular por la sístole ventricular, el recorrido de las válvulas hasta su posición de cierre completo es mayor en caso de estar descendidas y flácidas, que en caso de estar ascendidas y bastante tensas.

El resultado es que en el primer caso transcurre más tiempo entre la situación de flaccidez y de tensión máxima o cierre, que en el segundo caso, y como la velocidad con que se produce ese movimiento es el producto de la aceleración por el tiempo empleado, la velocidad que progresivamente adquiere el mencionado movimiento es mucho mayor cuando las válvulas pasan de la situación descendida y flácida a la posición de cierre completo, que de la posición de semicierre o bastante tensas a la posición de cierre completo.

Ahora, como la energía cinética depende de la masa y de la velocidad (mitad de la masa por el cuadrado de la velocidad), el impacto o conmoción que se produce en el aparato valvular en el momento de su cierre completo o máxima tensión es mucho mayor en el caso del recorrido más extenso y que requiere más tiempo, que en el caso del recorrido más breve, y que requiere menos tiempo.

La consecuencia, es la liberación de más energía vibrátil por la acción de una misma fuerza en el primer caso que en el segundo, energía vibrátil que no es otra cosa que el primer ruido cardíaco, o más propiamente lo que se denomina componente valvular del primer ruido, pero con la particularidad que se presenta retardado en relación al momento que actuó la fuerza propulsora, o sea la sístole ventricular.

Justamente esto es lo que se ha comprobado en el presente

estudio. El primer ruido en el bloqueo total aurículo ventricular era más intenso a medida que la contracción independiente de las aurículas se aproximaba a la contracción de los ventrículos, porque esto último, cada vez que así acontecía, encontraba más descendidas y flácidas a las válvulas aurículoventriculares, requiriendo éstas más tiempo para llegar a su posición de cierre completo, y por lo tanto, experimentando mayor aceleración con desarrollo de mayor energía cinética y liberación de mayor energía vibrátil en el momento del impacto o percusión, por haber llegado a la máxima elongación o tensión, es decir, al cierre completo.

Una prueba del mayor tiempo que toma el aparato valvular aurículoventricular para llegar al cierre completo por la sístole ventricular, lo suministran los propios gráficos obtenidos, no sólo por la posición retardada de las vibraciones que representan el primer ruido cardíaco con relación a la iniciación del QRS del electrocardiograma, sino que ese retardo es exclusivo a las vibraciones más rápidas, que significan el componente valvular del mismo, quedando en el mismo sitio unas pequeñísimas vibraciones lentas inaudibles que las preceden, y que pueden ser imputadas al componente muscular del mencionado ruido (fig. 2). Podría objetarse que esas vibraciones lentas no son otra cosa que el fenómeno acústico denominado ruido auricular, pero la circunstancia que ha sido comprobada en caso de fibrilación auricular (Routier y Tavecchi,¹² Cossio¹³), donde también hay intensificación del primer ruido, justamente por ausencia de la contracción de las aurículas con la consiguiente repercusión sobre las situaciones de las válvulas aurículoventriculares (Cossio y Berconsky¹¹), obliga a descartar esta posibilidad.

Trataríase entonces, en realidad, de una disociación del primer ruido cardíaco, el componente muscular no experimentaría modificación alguna, y tal vez se vuelve más ostensible por el retardo del componente valvular aumentado de intensidad y que en situación normal enmascararía, parcial o totalmente, al componente muscular, por originarse simultánea o casi simultáneamente.

Sin embargo, y especialmente bajo el punto de vista clínico, no resulta impropio hablar de retardo del primer ruido, porque además de retardarse, al menos una parte del primer ruido, justamente esa parte es la que más interesa, por ser la única audible, y, por lo tanto, es ella la que permite apreciar, por auscultación,

las cualidades del primer ruido, como también ser el reparo de la iniciación de la sístole ventricular.

A fin de objetivar este fenómeno, se ha tratado de reproducirlo experimentalmente, aunque en una forma un tanto rudimentaria. Para tal objeto, se ha empleado como fuerza constante y continua la gravedad, y como masa, dos cuerpos de idéntico peso y volumen, cada uno unido por dos cuerdas absolutamente iguales a la superficie inferior de una plataforma, en cuya parte superior asentaba el micrófono del fonocardiógrafo, para la inscripción de la energía vibrátil, liberada por el estiramiento máximo de las cuerdas, al dejar caer bruscamente los cuerpos después de haber sido elevados a diversas alturas (fig. 3).

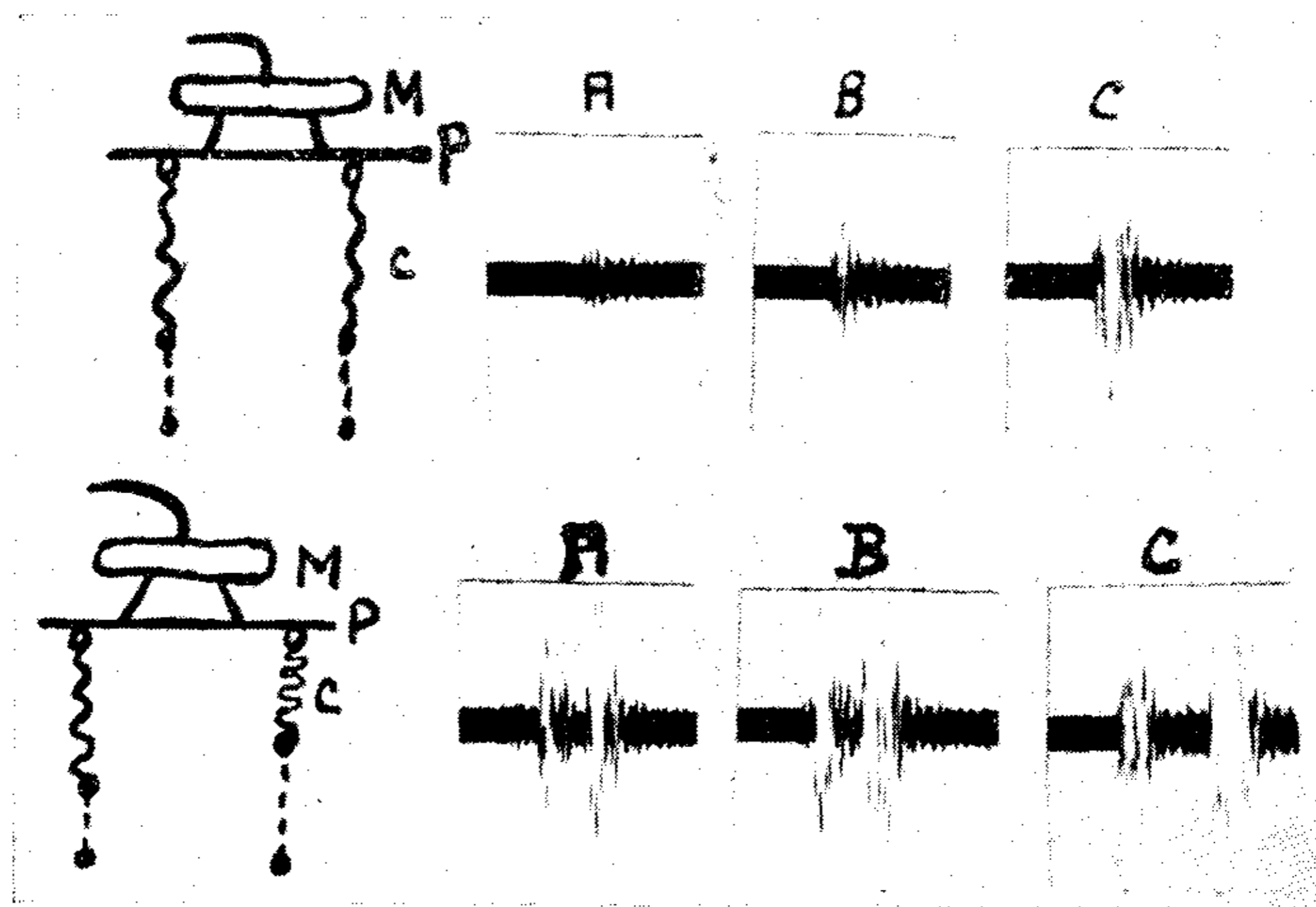


FIG. 3. — Gráficos obtenidos por el estiramiento simultáneo (arriba) y sucesivo (abajo) de dos cuerdas iguales, de las cuales pendían dos masas idénticas (ver explicación en el texto). A, de una menor altura, B, de una mayor altura y C, de una altura aún mayor.

Cuando ambos cuerpos eran elevados a idéntica altura y de allí soltados, se producía un fenómeno vibrátil único, tanto más intenso en cuanto de mayor altura se soltaban los mencionados cuerpos, tal cual era de prever, dado que el mayor recorrido implica más tiempo, y por lo tanto mayor velocidad desde que ésta es el producto de la aceleración por el tiempo. A la vez esto implica más energía cinética, que es el producto de la mitad de la masa por el cuadrado de la velocidad.

Ahora, si ambos cuerpos eran elevados a diferentes alturas y desde allí soltados, aparecían dos fenómenos vibrátiles tanto más separados y más intenso el segundo, cuanto mayor era la diferencia de altura de al cual se soltaban los cuerpos, también tal cual había sido previsto, desde que el cuerpo soltado desde mayor altura tenía un recorrido más largo que insumía mayor tiempo, por eso el retardo en relación al otro, mayor tiempo que implica mayor aceleración, lo cual a su vez implica mayor energía cinética, y por eso la mayor intensidad del fenómeno vibrátil.

Exactamente lo mismo acontece con las válvulas aurículo-ventriculares y la liberación de energía vibrátil, o sea el primer ruido cardíaco, cuando sobre las mismas actúa una fuerza, como es el aumento de la presión intraventricular por la sístole auricular.

En cuanto más descendidas se encuentren, el recorrido es mayor, y es necesario más tiempo, la aceleración aumenta y la energía cinética alcanza un grado más elevado y la liberación de la energía vibrátil, al llegar a su máximo estiramiento también es mayor; en otras palabras: un primero ruido más intenso pero más retardado en relación a la iniciación de la sístole ventricular. Por el contrario, en cuanto más ascendidas se encuentren las válvulas aurículoventriculares, el recorrido es más breve y se emplea menos tiempo, la aceleración es menor y la energía cinética no llega al grado del caso anterior y la liberación de energía vibrátil es inferior, vale decir, se produce un primer ruido cardíaco menos intenso y más precoz en relación a la iniciación de la sístole ventricular.

RESUMEN

El estudio de los registros gráficos, fonocardiograma y electrocardiograma de seis observaciones de bloqueo completo aurículo-ventricular, ha evidenciado que a medida que la contracción independiente de las aurículas se aproxima a la contracción de los ventrículos, el primer ruido cardíaco no sólo es más intenso sino que, además, se retarda en relación a la iniciación de la sístole ventricular. Este aumento de intensidad y retardo del primer ruido se supe- dita a las diferentes posiciones y tensiones de las valvas aurículo-ventriculares en el momento de iniciarse la sístole ventricular, teniendo en cuenta que la posición y tensión de estas valvas depende de la sangre lanzada por la sístole auricular. Cuando ésta se aproxima más de lo normal (P-R menor de 0.12 seg.), la

sístole ventricular sorprende a las válvulas aurículoventriculares descendidas y flácidas. El recorrido de las mismas hasta su posición de cierre, y por lo tanto el tiempo empleado, es entonces mayor. En consecuencia, mayor es la aceleración y la energía cinética, liberando su brusca elongación más energía vibrátil, todo lo cual hace que el componente valvular y audible del primer ruido sea más intenso y retardado en relación con el comienzo de la sístole ventricular.

BIBLIOGRAFIA

1. *Strazesko, N.* — Cit. por Duchosal y Bourdillon.
2. *Selenin, W. F. y Fogelson, L. I.* — "Zitschr. f. Kreislaufforschung", 1929, 21, 177.
3. *Griffith, T.* — "Heart", 1912, 3, 143.
4. *Clarac, G. y Pezzi, C.* — "La Presse Méd.", 1914, 22, 190.
5. *Wolfert, C. C. y Margolies, A.* — "Arch. Int. Med.", 1930, 46, 1048.
6. *Dean, A. L.* — "Am. J. Physiol.", 1919, 40, 206.
7. *Duchosal, P. y Bourdillon, Y.* — "Arch. Mal. Coeur", 1943, 27, 232.
8. *Cossio, P. y Braun Menéndez, E.* — ESTA REVISTA, 1935, 2, 1.
9. *Cossio, P.* — ESTA REVISTA, 1943, 10, 145.
10. *Cossio, P. y Berconsky, I.* — ESTA REVISTA, 1943, 10, 162.
11. *Cossio, P. y Berconsky, I.* — ESTA REVISTA, 1943, 10, 283.
12. *Routier, D. y Tavecchi, G.* — "Arch. Mal. Coeur", 1935, 28, 576.
13. *Cossio, P.* — ESTA REVISTA, 1937, 4, 301.

RÉSUMÉ

L'étude des registres graphiques, phonocardiogramme et électrocardiogramme de 6 observations de bloc auriculo-ventriculaire complet, montra qu'à mesure que la contraction isolée des auricules s'approche de la contraction des ventricules, le premier bruit cardiaque est non seulement plus intense, mais en plus, il se retarde en ce qui concerne sa relation avec la innitiation de la systole ventriculaire. Cette augmentation de l'intensité et le retard du premier bruit sont dus aux différentes positions et tensions des valves auriculo-ventriculaires à l'innitiation de la systole ventriculaire, en tenant compté que leur position et tension dépend du sang envoyé par la systole auriculaire. Quand celle-ci se rapproche anormalement (P-R plus court de 0.12 seg.) la systole ventriculaire surprend les valves auriculo-ventriculaires descendues et lâches. Leur parcours, jusqu'à atteindre une fermeture complète est plus long, et par conséquent, le temps employé l'est aussi. Donc l'acélération et l'énergie cinétique sont plus grandes laissant en liberté, sa brusque élongation, plus d'énergie vibratile, et le tout fait que le component valvulaire du premier bruit soit plus intense et plus retardé en relation avec le commencement de la systole ventriculaire.

SUMMARY

The graphic recording, phonocardiograms and electrocardiograms obtained in six cases of complete A. V. block have shown that the first sound becomes louder and appears later the nearer the independent auricular contraction is to the ventricular systole. This increased intensity and retardation of the first sound is attributed to the different positions and tensions of the A. V. valves at the initiation of ventricular systole, considering that the state of the valves depends upon the blood ejected by the auricular systole. When the latter is nearer than normal to the ventricular systole (P-R interval shorter than 0.12 sec.) the contraction of the ventricle takes place when the A.-V. valves are descended and relaxed.

In this case the excursion of the valves to attain their position of closure is greater and so is the time incurred. Consequently the acceleration and the kinetic energy are greater, as well as the vibration energy liberated by their rapid elongation, with the result that the valvular and audible component of the first sound is louder and appears later with respect to the initiation of ventricular systole.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Studium der graphischen Registrierung von 6 Fällen von vollständigem a-v Block zeigte dass, während sich, die unabhängige Vorhofkontraktion der Kammerkontraktion nähert, der 1. Herzton nicht nur stärker ist, sondern sich verspätet in Relation mit der Kammersystole. Diese Verstärkung und Verspätung des 1. Tones hängt mit den verschiedenen Lagen und Spannungen der a-v Klappen bei Beginn der Kammersystole, ab wobei man bedenken muss, dass der Zustand dieser Klappen von dem, während der Vorhofsystole ausgestossenen Blutes abhängt. Wenn sich die Vorhofkontraktion mehr als normal (PR kürzer als 0.12'') der Kammersystole nähert, überrascht sie die a-v Klappen tief liegend und entspannt. Der Verlauf derselben bis zur Schlussstellung und dementsprechend die dazu gebrauchte Zeit, ist dann länger. Demzufolge, ist auch die Beschleunigung und die kinetische Energie grösser, wobei die plötzliche Verlängerung mehr Vibrationsenergie freilässt; dieses alles führt dazu, dass die Klappenkomponente stärker und verspäteter auftritt in Relation mit dem Beginn der Kammersystole.

DISCUSIÓN — *Dr. Fasciolo*: Deseo señalar que en el experimento de las pesas, el efecto acústico es mayor cuando el recorrido aumenta, debido solamente a que la energía cinética es mayor a medida que aumenta la distancia recorrida. Es decir, que el aumento en la intensidad de las vibraciones es debido a la mayor energía con que se golpea la membrana.

Dr. Houssay: Es importante establecer una terminología clara que no se preste a confusiones. El Dr. Cossio menciona las circunstancias en que se produce un ruido intenso. En los trazados que muestra hay dos grupos de vibraciones en el primer ruido inscripto. Las vibraciones iniciales son poco amplias y no varía sensiblemente la distancia entre su comienzo y la onda R del electrocardiograma, las vibraciones que siguen y son más amplias corresponden al segundo componente del primer ruido. En los trazados que muestra el Dr. Cossio, ellas son cla-

ramente más amplias cuanto más se alejan de la onda R, o sea cuanto más tardías. Es a ellas que se refiere el Dr. Cossio al mostrarlas como correspondiendo a una mayor intensidad del primer ruido.

Dr. Vedoya: En la discusión del trabajo sobre el primer ruido en la fibrilación auricular, expresé la opinión de que existían en realidad dos grupos de vibraciones, que traducían otros tantos componentes del primer ruido: uno de muy escasa intensidad, de origen miocárdico y valvular, y otro retardado y reforzado, dependiente de la "tensión inicial de las valvas de la mitral". Manifesté también que no creía que el primer grupo de vibraciones fuese siempre la expresión de un soplo al comienzo de la sístole, provocado por la situación inicial de las valvas mitrales. Los trazados que hoy presentan los Dres Cossio y Trimani, confirman aquella interpretación. El primer grupo de vibraciones, de muy escasa amplitud, parecen traducir un ruido, y no un soplo; por su situación, consideramos que forma parte del primer ruido del corazón. El segundo grupo de vibraciones muy amplias, representan un elemento valvular del primer ruido, en cuya génesis aceptamos la feliz interpretación de los autores.

Dr. Taquini: Lo mismo que en los trazados presentados en la comunicación anterior, que dieron motivo a una extensa discusión, existe en estos, además del componente valvular, otro componente previo que también forma parte del primer ruido ya descrito entre nosotros y que se lo considera de causa muscular. Creo que el trabajo del Dr. Cossio demuestra claramente que la posición de las válvulas es importante en la intensidad y momento de aparición del componente valvular del primer ruido. Aparte del fonocardiograma que en muchos casos puede interpretarse con facilidad y en otros ofrece serias dificultades, existe un hecho que apoya la hipótesis del Dr. Cossio. En efecto, el trazado del pulso de la aurícula izquierda en la estenosis mitral, muestra un reflujo franco en la iniciación del sístole. Las vibraciones rápidas que preceden al primer ruido en la estenosis mitral, serían la expresión gráfica de un soplo sistólico que evidencia este reflujo de sangre hacia la aurícula.

Dr. Moia: Cuando se discutió el trabajo anterior, sobre estenosis mitral, yo también expresé mis dudas, sobre si el grupo de vibraciones que precedían a la fracción más conspicua del primer ruido traducían en realidad un soplo o eran simplemente una componente, tal vez resultante de la contracción muscular, del primer ruido. Hoy que los comunicantes nos muestran lo que sucede cuando no hay estenosis mitral, veo que las características de esas vibraciones son tan distintas a la presentadas anteriormente, que ya no me cabe duda de que aquéllas eran en realidad la representación gráfica de un soplo, que tiene fatalmente que sumarse a las vibraciones engendradas por la iniciación de la sístole ventricular desde el momento que ocupan el mismo lugar en la revolución cardíaca.

Dr. Houssay: Se están discutiendo dos fenómenos diferentes. Uno es óptico, y se refiere a vibraciones inscriptas; otro es acústico, y se refiere a lo que se oye al auscultar. Cuando el Dr. Cossio dice que se oye el ruido, se refiere al fenómeno acústico que señala como coincidiendo con las vibraciones más amplias del gráfico. En lo referente a soplos, se puede hacer la misma observación: el soplo es una sensación acústica y no se puede decir que hay soplo sino cuando se oye. Aunque un fenómeno vibratorio inscripto tuviera vibraciones parecidas a las que se ins-

criben en los soplos, no debe hablarse de soplo si no se le oye. Insisto en que la expresión soplo designa a un fenómeno acústico. Las vibraciones que se inscriben en un fonocardiograma, si son frecuentes, pueden tener un origen y un significado análogos a las que engendran el soplo, pero no debe decirse que hay soplo si no se le oye. Hay que cuidar la terminología y no olvidar que soplo es siempre una sensación acústica y que las vibraciones frecuentes inscriptas, si no son suficientemente intensas y no se oyen como soplo, no deben llamarse soplo.

Dr. Cossio: En lo que respecta al comentario que ha motivado el experimento referido, únicamente voy a agregar que se lo ha concebido y realizado sólo para objetivizar lo que pasa en las válvulas aurículoventriculares según sea su posición. Naturalmente que el resultado logrado ha sido lo que se podía prever, pues tanto el estiramiento de las cuerdas, con el correspondiente peso, como el de las válvulas aurículoventriculares por la acción de una fuerza constante, demorará tanto más tiempo cuanto mayor sea el recorrido o distancia, y la energía del estiramiento será tanto mayor cuanto mayor velocidad o aceleración adquiera el movimiento, aceleración o velocidad dependiente de la fuerza, de la masa y del recorrido. A igual fuerza y masa, mayor energía en cuanto mayor sea el recorrido por actuar la fuerza durante más tiempo.

En cuanto a la conveniencia de aclarar que cuando hablamos de primer ruido nos referimos solamente a la parte o componente valvular del mismo, debo volver a repetir que según nuestro sentir, hablamos nada más que de primer ruido cardíaco, porque éste, fundamentalmente, está constituido por vibraciones de origen valvular, además de ser las únicas que percibe el oído. Así, por ejemplo, cuando las vibraciones rápidas valvulares se retardan y amplifican por aproximación anormal de la sístole auricular a la sístole ventricular, aparecen adelante unas oscilaciones pequeñas y lentas que pueden ser imputadas al componente muscular del primer ruido, verdadera disociación de sus componentes, y el oído en este caso sólo percibía un primer ruido anormalmente intenso y nada de dos ruidos, es decir, sólo las vibraciones rápidas y amplias de origen valvular.

Ahora, que esas oscilaciones pequeñas y lentas que preceden a las rápidas y amplias eran las mismas que aparecían en los gráficos de estrechez mitral y que se las imputaba a un ruido de soplo, tampoco puede ser aceptado. En el caso de la estrechez mitral, el relativamente pequeño grupo de vibraciones que precedían al primer ruido, además de ser mucho más rápidas, eran bastante más amplias: por eso se habló de ruido de soplo.

Finalmente, tampoco estoy de acuerdo que las vibraciones que pueden aparecer en el fonocardiograma por existencia de un ruido de soplo, no tienen características suficientes para diferenciarlas de aquéllas producidas por otros ruidos. Salvo las producidas por algunos soplos de estrechez mitral excepcionalmente graves y poco intensos, las vibraciones producidas por los otros ruidos de soplo tienen características de frecuencia, amplitud, homogeneidad y duración lo suficiente como para permitir su individualización con solamente ver el gráfico, y no sólo de la existencia de un ruido de soplo, sino también su tonalidad grave o aguda y mismo su característica musical; por lo tanto, en ciertos casos resulta perfectamente propio hablar de ruido de soplo nada más que por el fonocardiograma, a pesar de tratarse de un fenómeno exclusivamente auditivo.