

Presión media arterial y presión media intraventricular⁽¹⁾

Valor mecánico de la diástole ventricular

POR LOS DOCTORES

J. DUOMARCO Y RAÚL PIAGGIO BLANCO

Si colocamos un manómetro compensador en comunicación con la cavidad de un ventrículo, se producirá una elevación de la columna manométrica equivalente a la presión variable situada en el interior del ventrículo; obtendremos, por consiguiente, la *Presión Media Intraventricular* (Pv); esa presión es determinada por dos componentes: la *presión media intraventricular sistólica* o *presión media intraventricular durante el tiempo de evacuación* (Ps) y la *presión media intraventricular diastólica* (Pd). Chauveau y Marey¹ y gran número de otros autores que obtuvieron curvas de la presión intraventricular, demostraron que, por lo menos en una gran parte de los casos, tanto la presión diastólica como la sistólica, se desarrollaban como líneas paralelas al eje de las abscisas (la diastólica coincide casi exactamente con ese eje), de donde deducimos: 1º Ps. coincide prácticamente con el borde superior de la meseta sistólica. 2º Pd. es igual a 0. La existencia de esas dos presiones (Ps. y Pd.) es, sin embargo, independiente de cualquiera otra consideración.

Discutamos ahora los valores que debe tener la Pv. en función de las otras dos presiones medianas (Ps. y Pd.).

a) Si suponemos Pd. = 0 (lo que es aproximado, dado el examen de los gráficos de presión intraventricular), Pv. tendría un

¹ Trabajo del Instituto de Medicina Experimental de Montevideo. — Director: Prof. H. Rossello.

valor que sería directamente proporcional a P_s . y a la duración de la sístole (T), e inversamente proporcional a la duración de toda la revolución cardíaca (D), es decir:

$$P_v = \frac{P_s \times T}{D} \quad (a)$$

En un trabajo anterior ², uno de nosotros demostró que el valor de P_s . puede determinarse en función de la *presión arterial media* (P_a), de la *duración de la sístole* (T) (espacio S-T del Electrocardiograma), y la frecuencia del ritmo cardíaco (N), según la expresión:

$$P_s = \frac{P_a \times 30}{T \times N}$$

sustituyendo este valor en la ecuación (a)

$$P_v = \frac{P_a \times 30 \times T}{D \times T \times N}$$

puesto que el producto $D \times N$ es igual a $60''$, resulta

$$P_v = \frac{P_a}{2}$$

b) Si suponemos que durante la diástole existe una presión intraventricular positiva, determinada, por lo menos en parte, por el impulso transmitido por la aurícula al evacuar su contenido, tendremos:

$$P_v > \frac{P_a}{2}$$

c) Si la presión intraventricular diastólica es negativa, es decir, si existe *diástole activa* y esa diástole activa es capaz de sobrepasar la influencia del impulso auricular, tendremos:

$$P_v < \frac{P_a}{2}$$

Técnica Hemos empleado perros anestesiados con cloralosa con el torax ampliamente abierto, con respiración artificial, las presiones medias ventriculares y arteriales las determinamos con el dispositivo que uno de nosotros (con Oliver) ³ empleó en la determinación de la presión media arterial por punción de la arteria radial en el hombre (con la aguja que comunica con el manómetro puncionamos la pared arterial o ventricular), utilizamos un manómetro de mer-

PRESIÓN MEDIA ARTERIAL E INTRAVENTRICULAR

curio para las determinaciones en el ventrículo izquierdo o en la aorta, y uno de agua para el ventrículo derecho y la pulmonar. Hemos empleado algunas veces un manómetro diferencial en que cada rama comunicaba con la cavidad ventricular y con la arteria respectiva.

En la tabla adjunta expresamos los resultados de nuestras experiencias.

TABLA

| Perro | Presiones Medias | | | |
|------------------|-----------------------------|-------|----------------------------|----------|
| | Lado Izquierdo (mm. de Hg.) | | Lado Derecho (mm. de agua) | |
| | Ventrículo | Aorta | Ventrículo | Pulmonar |
| I | 36 | 70 | 81 | 108 |
| II | 24 | 44 | 90 | 110 |
| III | 24 | 54 | 60 | 126 |
| IV | 10 | 22 | 10 | 30 |
| V | — | — | 50 | 100 |
| VI | — | — | 70 | 176 |
| VII | — | — | 51 | 100 |
| Valores Promedio | 23.5 | 47.5 | 58.8 | 107.1 |
| Pv./Pa. | 0,49 | | 0,55 | |

Del examen de esta tabla sacamos las siguientes conclusiones:

1° La presión media intraventricular es prácticamente la mitad de la presión media arterial, lo que era de preverse por el examen de las gráficas de presión intraventricular, siendo exacto nuestro cálculo de la presión media intraventricular durante el tiempo de evacuación (ver anterior comunicación sobre este tema) ². He aquí, pues, una demostración experimental del mencionado cálculo.

2° La presión media intraventricular diastólica es nula o casi nula, puesto que la relación Pv Pa es casi igual a la calculada suponiendo Pd. = 0.

3° La presión media intraventricular parece ser algo menor de la mitad de la presión media arterial en el lado izquierdo y algo mayor en el lado derecho. Aun cuando consideramos estas divergencias

muy próximas al error de experiencia, podemos intentar explicarlas del modo siguiente: La presión media intraventricular diastólica es la resultante de dos efectos opuestos: uno positivo, el impulso auricular, y otro negativo, la aspiración ventricular diastólica o *diástole activa*; se puede suponer que el primero de los dos efectos, de intensidad igual en ambos lados, dada la semejanza del espesor de las paredes de las dos aurículas, es superior a la aspiración del ventrículo derecho y muy ligeramente inferior o igual a la misma aspiración del izquierdo.

4º Del punto de vista mecánico, la diástole activa, si existe, no tiene ninguna importancia, y todo sucede como si los ventrículos se comportaran en la diástole como una bolsa blanda que adopta sin resistencia el volumen de la sangre que le llega en ese período.

CONCLUSIONES

1º Se da cuenta de los resultados obtenidos determinando experimentalmente en el perro la presión media existente en los dos ventrículos y en las arterias correspondientes.

2º La *presión media intraventricular* es exactamente la mitad de la *presión media arterial*.

3º Esta relación simple había sido prevista teóricamente partiendo de nuestro cálculo de la *presión media intraventricular sistólica*, con lo cual se demuestra la corrección del mismo cálculo, (ver trabajo anterior).

4º El valor mecánico de la aspiración diastólica ventricular, en el caso de que exista tal aspiración, es de un orden completamente insignificante.

BIBLIOGRAFIA

- 1 CHAUVEAU & MAREY: *Mem. de l'Acad. de Méd.*, 1863 XXVI, 296
- 2 DUOMARCO (J.): Cálculo de la presión media intraventricular durante el tiempo de evacuación. (*Esta Revista*).
- 3 DUOMARCO (J.) & OLIVER (B.): *C. R. y de Biol.* 1932 CXL 527

RESUMÉ

On fait référence aux résultats obtenus par la détermination expérimentale chez le chien, de la pression moyenne des deux ventricules et des artères correspondantes.

La valeur de la pression intraventriculaire moyenne est exactement la moitié que la pression artérielle moyenne.

Cette simple relation avait été déjà prouvé théoriquement d'après notre calcul sur la pression intraventriculaire moyenne systolique, ce qui démontre la correction du même calcul (voir travail antérieur).

La valeur mécanique de l'aspiration ventriculaire diastolique, en supposant qu'elle existe, est tout à fait insignifiant.

SUMMARY

Mean left and right ventricular pressures were experimentally determined together with the mean aortic and pulmonary pressures. The mean ventricular pressure turned out to be exactly one half the value of the mean pressure in the corresponding artery. This simple relationship had been already foreseen from theoretical considerations analysed in the preceding paper. Diastolic aspiration of the ventricle, if any, must be entirely negligible.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. — Es werden die Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung des mittleren Blutdruckes in beiden Ventrikeln und in den jeweiligen Arterien beif Hunde mitgeteilt.

2. — Der *mittlere innerventrikuläre Blutdruck* ist genau gleich der Hälfte des *mittleren arteriellen Druckes*.

3. — Dieses einfache Verhältnis hatten wir theoretisch vorausgesehen, indem wir von unserer Berechnung des mittleren ventrikulären systolischen Blutdruckes ausgingen; damit wird auch die Bestätigung für diese Berechnung erbracht (siehe vorangehende Arbeit).

4. — Der mechanische Wert der diastolischen ventrikulären Aspiration, im Falle diese Aspiration wirklich besteht, ist vollkommen unbedeutend.