

TRABAJOS ORIGINALES

LA PRESION INTRAABDOMINAL Y LA PRESION EN LA VENA CAVA INFERIOR *

por los doctores

J. DUOMARCO, R. RIMINI y P. RECARTE

El contenido abdominal se comporta como una columna líquida de la misma densidad del agua. Esta idea ha sido repetidamente expresada por Krause,¹ Hitzenberger,² Overholt,³ pero el valor estricto de la misma no ha sido tenido en cuenta en muchos trabajos posteriores.

Una demostración experimental fué realizada por Duomarco y Solovey,⁴ quienes encontraron que la diferencia de presión (en gramos por cm²), medida por punción, en dos puntos de la pared abdominal, es igual a la distancia vertical (en centímetros) que separa dichos puntos.

Las distintas estructuras anatómicas o la presencia de burbujas de aire en el interior del abdomen, no modifican el hecho fundamental, aunque pueden dar origen a problemas locales en parte planteados.^{4, 5, 6}

Resulta pues, que el mejor criterio para la apreciación de la presión intraabdominal, es la determinación del plano horizontal cuya presión es igual a la atmosférica (nivel "O"), porque de esta manera queda establecido el valor de la presión en cualquier otro punto del contenido abdominal.

Duomarco y Rimini describieron una técnica simple y exacta para la determinación del nivel "O" en el hombre, así como para la inscripción de sus desplazamientos respiratorios; con ella hicieron determinaciones, en condiciones normales y patológicas, en las distintas posiciones del cuerpo.^{5, 7}

El sistema venoso abdominal se encuentra sumergido en un ambiente de la misma densidad de su propio contenido, de lo cual resulta, según lo ha destacado especialmente Bazzett,⁸ que las dife-

* Trabajo realizado en el Instituto de Medicina Experimental de Montevideo (Uruguay); Director: Prof. Héctor J. Rossello.

rencias de presiones hidrostáticas ejercidas por la sangre en distintos puntos de la pared venosa, son anuladas por iguales diferencias de presión extra-vascular. Esto se relaciona con la delgadez relativa de las venas abdominales, así como con la ausencia de válvulas en los gruesos troncos venosos.

En esta oportunidad hemos estudiado la presión en la vena cava inferior y sus relaciones con la presión intraabdominal y, accesoriamente, con la presión torácica.

MATERIAL Y TÉCNICA

Las experiencias aquí analizadas provienen de un conjunto mayor, en relación con el tema tratado, realizadas en 35 perros. Los animales fijados a una gotera, eran anestesiados con cloralosa (algunos con "Dial" o con cloral-morfina); se adoptó la posición de decúbito dorsal (algunas observaciones se hicieron en la posición vertical, cabeza arriba).

Las variaciones tensionales de las presiones venosa e intraabdominal fueron registradas por el método óptico. Utilizamos al efecto, 2 unidades del dispositivo manométrico de Hamilton de sensibilidad apropiada. Según el esquema de la figura 1, los tubos metálicos de ambas unidades se terminan en sendos tubos de goma (lo que no comporta inconvenientes para el caso de nuestros experimentos); uno de ellos se recubre de parafina y se introduce, por un ojal de la vena femoral, a mayor o menor profundidad en la vena cava inferior y, en algunos casos, hasta en la aurícula derecha; el otro se introduce en el estómago del animal con las precauciones necesarias, ya descritas, para el registro exacto de la presión intraabdominal.^{6, 7} Dispositivos accesorios aseguran la continuidad líquida entre las membranas de los manómetros y los líquidos gástrico o sanguíneo.

Hemos supuesto que el líquido manométrico que comunica con el estómago (agua), el que comunica con el sistema venoso (citrato de sodio al 3%), el propio contenido abdominal y la sangre, tienen la misma densidad, lo que comporta un error insignificante de corrección innecesaria.

Dado el dispositivo manométrico adoptado, la diferencia de presiones entre las dos curvas, en cualquier punto de su desarrollo, representa exactamente la diferencia entre las presiones que existen a un lado y a otro de la pared vascular, en el punto señalado por el extremo de la sonda venosa, puesto que entre este punto y el nivel horizontal de los espejos se extienden medios líquidos continuos, de igual densidad e igual altura.*

Para standardizar se cierran las vías que conducen al estómago y vena cava, se hacen comunicar los manómetros entre sí y con un manómetro de agua y luego se dan cargas conocidas a este último.

* En otra oportunidad⁴ ya hemos insistido sobre el hecho que el nivel de un manómetro de agua en equilibrio con el contenido abdominal, es independiente del punto de comunicación.

PRESIÓN INTRAABDOMINAL Y EN LA CAVA INFERIOR

En algunas experiencias se hizo el registro de la presión arterial por punción de la arteria femoral, según el método de Hamilton y colab.,⁹ y el de la presión de un neumotórax parcial (comunicación a aire con una cápsula de Frank).

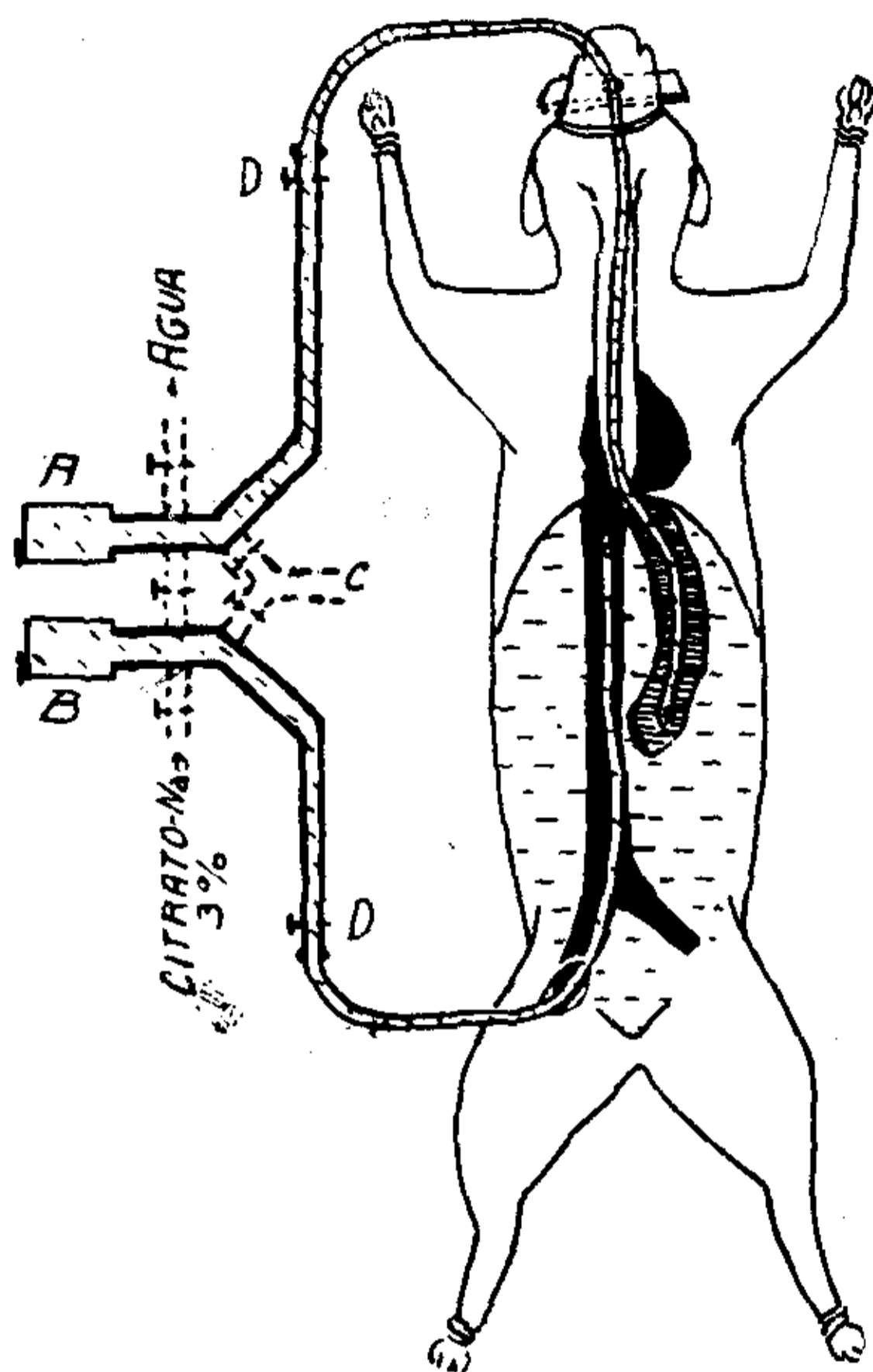


FIG. 1. — Esquema del dispositivo empleado. A: cápsula óptica en comunicación con el medio hidrostático abdominal (a través de un tubo metálico y de una sonda de goma que llega hasta la porción flácida del estómago con pequeño contenido líquido). B: Idem en comunicación con el sistema venoso. En punteado: dispositivos accesorios para el llenamiento de los manómetros, el cebado de los tubos y la standardización por medio de un tubo manométrico (c). D: llaves del extremo de los tubos metálicos.

RESULTADO DE LAS EXPERIENCIAS

La fig. 2 muestra las curvas de presión intraabdominal e intravenosa en las que se inscriben las variaciones respiratorias de un perro polipneico. La standardización demuestra que los puntos isócronos tienen la misma presión, es decir, que coinciden en el mismo plano horizontal los planos abdominal y venoso de presión atmosférica, y que dichos planos se desplazan juntos con los movimientos respiratorios (en el caso presente dicho desplazamiento es de alrededor de 3 centímetros). Como la sensibilidad de los manómetros es muy próxima (desplazamiento angular muy semejante de los espejos para iguales aumentos de presión), las curvas aparecen prácticamente paralelas en toda su extensión. Es muy difícil ver aquí la reducción

de presión venosa que corresponde a la aproximación de la sonda al corazón y que depende de la disminución progresiva de la "vis a tergo", cuyo valor total es, desde luego, muy pequeño en todo el trayecto examinado. En cambio puede apreciarse el menor valor de la presión sanguínea tomada en la aurícula derecha o en sus inmediaciones (F).

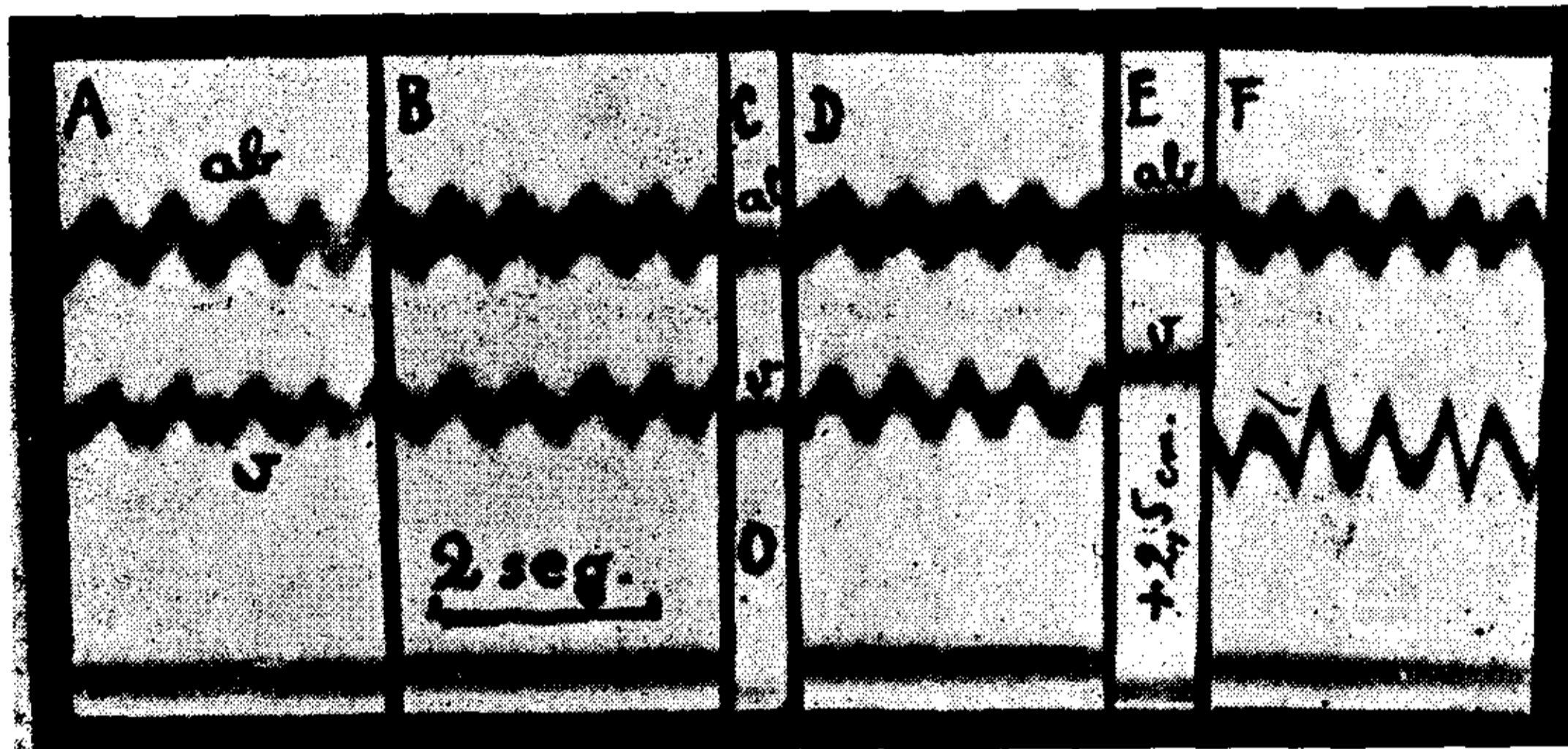


FIG. 2. — Perro VII: 16 kgs., cloral-morfina. Arriba: presión abdominal. Abajo: presión venosa. A: sonda venosa introducida, 5 cm. B: ídem, 10 cm. D: ídem, 20 cm. F: ídem, 30 cm. C y E: Standards correspondiente a los valores 0 y + 2.5 cm. de agua, respectivamente. Las curvas inscriben los rápidos movimientos respiratorios; se observa el paralelismo y la equivalencia de valores de ambas curvas y el brusco descenso de la presión venosa (F) cuando el extremo de la sonda atraviesa el diafragma.



FIG. 3. — El mismo perro de la fig. 2. La presión abdominal arriba. B: sonda venosa introducida 30 cm. D: ídem, 20 cm. F: ídem, 10 cm. A, C, E: Standards correspondientes a los valores 0, + 5 y + 10 cm. de agua. Las grandes ondas corresponden a maniobras de compresión abdominal. Se observa la equivalencia de valores (B, D) y fenómenos de amortiguación cuando el extremo de la sonda es muy distal ((F).

La fig. 3 muestra la conservación estricta de la relación mutua (casi igualdad) de los valores de la presión abdominal y de la vena cava inferior cuando el abdómen es sometido a maniobras externas de compresión. Cuando el punto de toma de la presión venosa es

muy distal (F), dichas variaciones de presión venosa se amortiguan visiblemente, lo cual depende del valor creciente de la presión lateral en relación con el movimiento de la sangre (*vis a tergo*).

La fig. 4 permite apreciar mejor el lento descenso del valor de la presión venosa cuando el extremo de la sonda vascular se aproxima

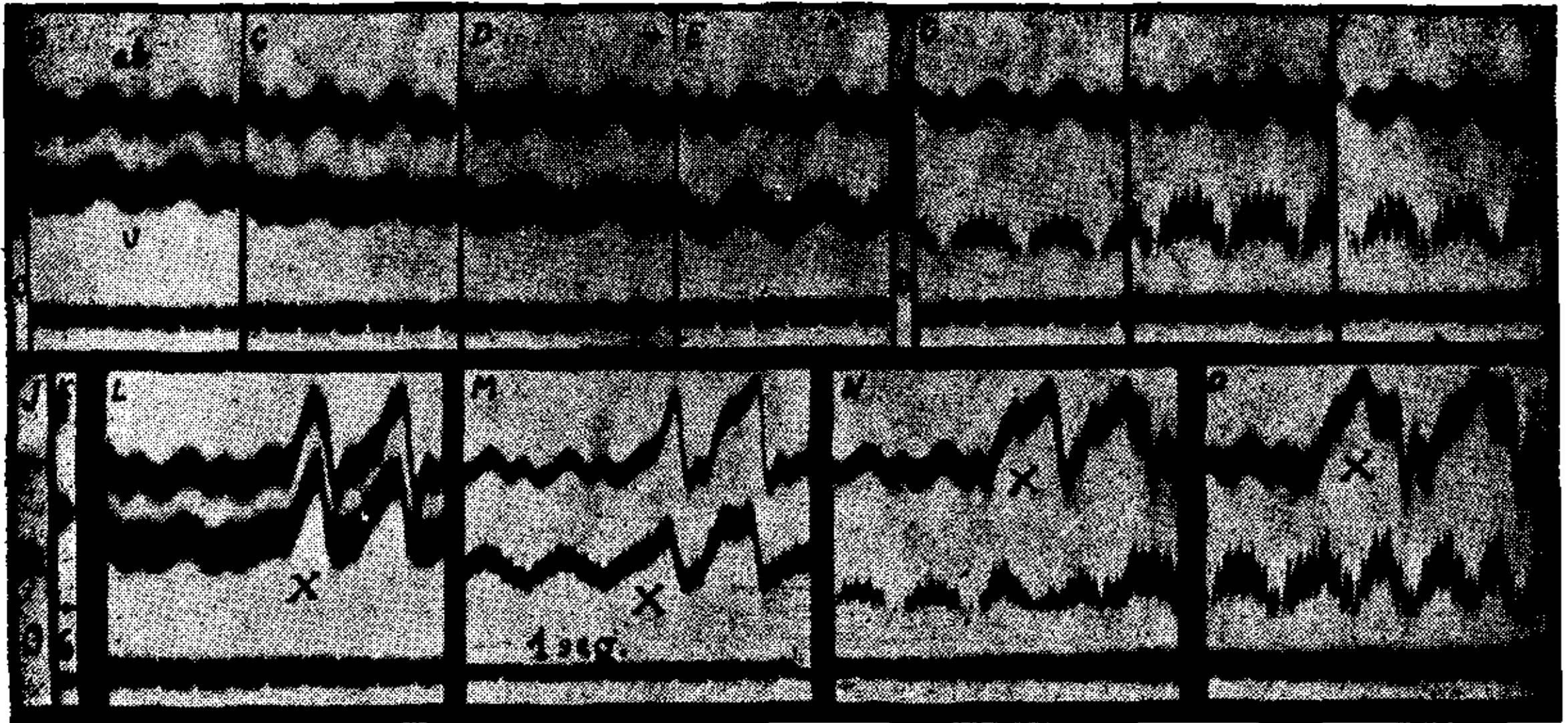


FIG. 4. — Perro XX: 9 kgs., cloralosa. Arriba: presión abdominal. Abajo: Presión venosa. B: sonda venosa introducida 5 cm. C: ídem, 20 cm. E: ídem, 25 cm. G: ídem, 30 cm. H: ídem, 35 cm. I: ídem, 40 cm. Compresión abdominal (X) con la sonda introducida a distinta profundidad. L: 5 cm. M: 25 cm. N: 30 cm. O: 35 cm. Standards: A = F = J = 0; K = + 6 cm. de agua. Obsérvese la reducción progresiva del valor de la presión lateral venosa (*vis a tergo*) a medida que el extremo de la sonda se aproxima al corazón (B, C, D, E); el descenso brusco de la presión venosa y la inscripción de la actividad cardíaca cuando atraviesa el diafragma (G, H, I) y el distinto comportamiento de la presión venosa por debajo (L, M) y por encima (N, O) del diafragma cuando se realizan maniobras de compresión abdominal.

ma al corazón. Se nota además el brusco descenso de dicha presión venosa al pasar el diafragma (G).

Esta experiencia nos muestra también lo siguiente: Cuando se ejercen maniobras de masaje abdominal, las variaciones de presión del abdomen se transmiten íntegramente a la vena cava abdominal (L, M), mientras que no se transmiten a la aurícula o a las venas torácicas, excepto en la medida en que dichas variaciones interesan al tórax (N, O). Por su parte las contracciones auriculares que se propagan por las venas cavas torácicas, no franquean prácticamente el nivel del diafragma.

La fig. 5 muestra un caso especialmente ilustrativo en el cual la curva de presión intraabdominal y la de presión intravenosa, por debajo del diafragma, son de una semejanza casi perfecta (G) (de-

bido a la igualdad de sus valores absolutos y a la semejante sensibilidad de los manómetros); el mismo hecho ocurre tanto en la posición horizontal como en la posición vertical (H).

Cuando el extremo de la sonda venosa ha atravesado el diafragma, la presión intravascular, desciende claramente en conjunto e inscribe las variaciones tensionales de origen cardíaco (D).

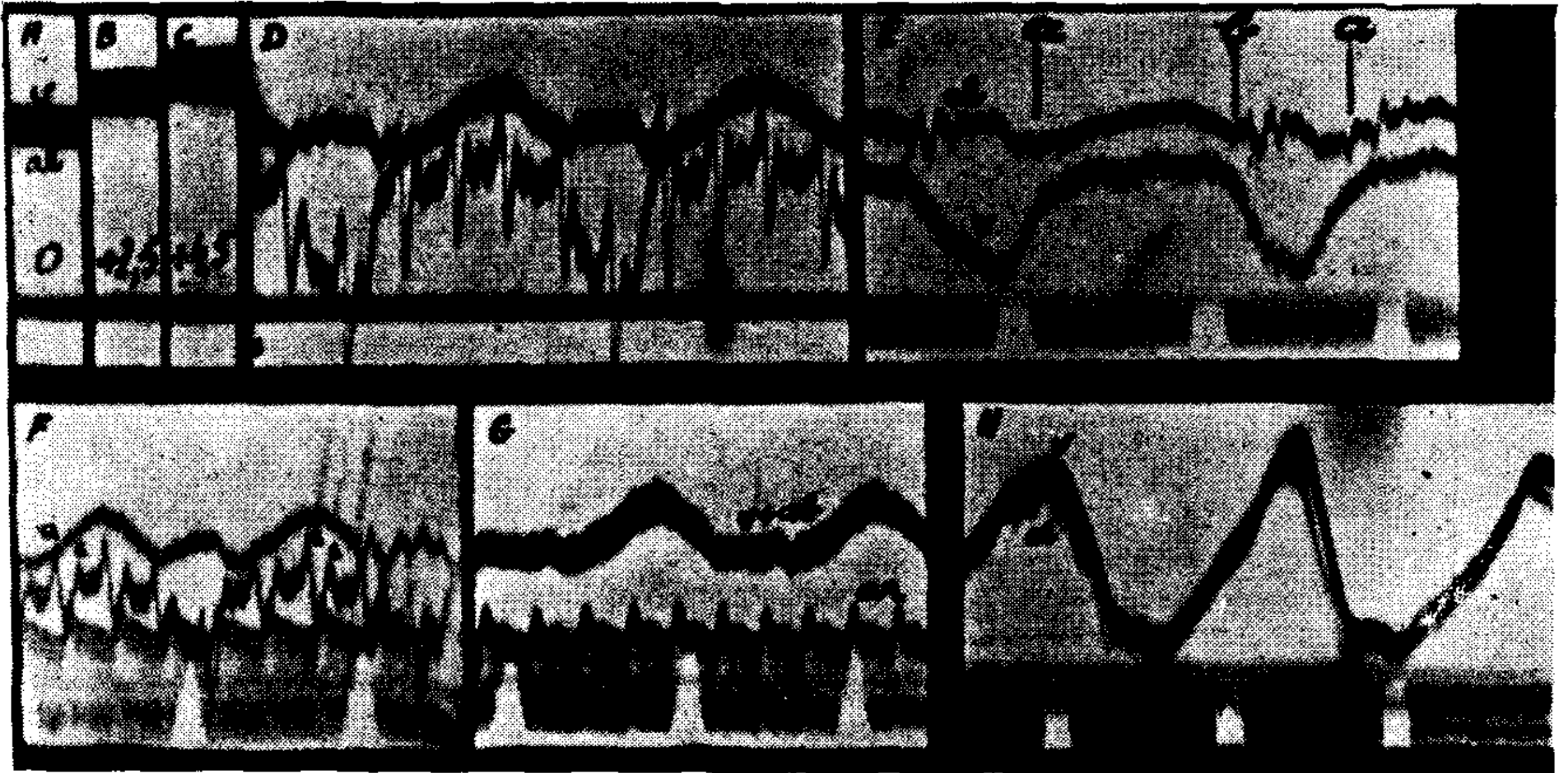


FIG. 5. — Perro X: 5,5 kgs., cloralosa. De arriba hacia abajo: presión abdominal, presión venosa, presión arterial. D: sonda venosa introducida, 32 cm. E: ídem, con amortiguación del manómetro venoso. A, B, C: Standards correspondientes a los valores 0, + 2,5 y + 4,5 cm. de agua, respectivamente. F: Inscripción de la presión arterial, sonda venosa introducida, 32 cm. G: ídem, 18 cm. H: ídem, con el perro vertical. Ver descripción detallada en el texto.

La actividad cardíaca se identifica comparando el trazado venoso con el de la presión arterial inscripta simultáneamente (F). De acuerdo con Straub¹⁰ puede observarse una onda positiva principal presistólica *a*, en relación con la sístole auricular, y una onda secundaria *c*, ligeramente posterior a la onda arterial principal, que corresponde al cierre de las válvulas aurículoventriculares.

La misma curva de presión intravascular, fielmente registrada (D), o artificialmente amortiguada (E) (por comunicación con un sistema de gran inercia, para suprimir las deflexiones de origen cardíaco) se presta especialmente para registrar las variaciones de presión intratorácica. Puede observarse que durante la porción a-b las dos curvas son paralelas, la presión intratorácica es algo menor (lo que depende de la acción elástica del diafragma en reposo); en la porción restante b-a del ciclo respiratorio, las dos curvas divergen,

a la marcada onda negativa de presión intratorácica corresponde una pequeña onda positiva de la presión intraabdominal (en relación, fundamentalmente, con la contracción del diafragma).*

En la misma fig. 5 se observa también como las deflexiones de origen cardíaco no se transmiten a la vena cava por debajo del diafragma. (G, H).

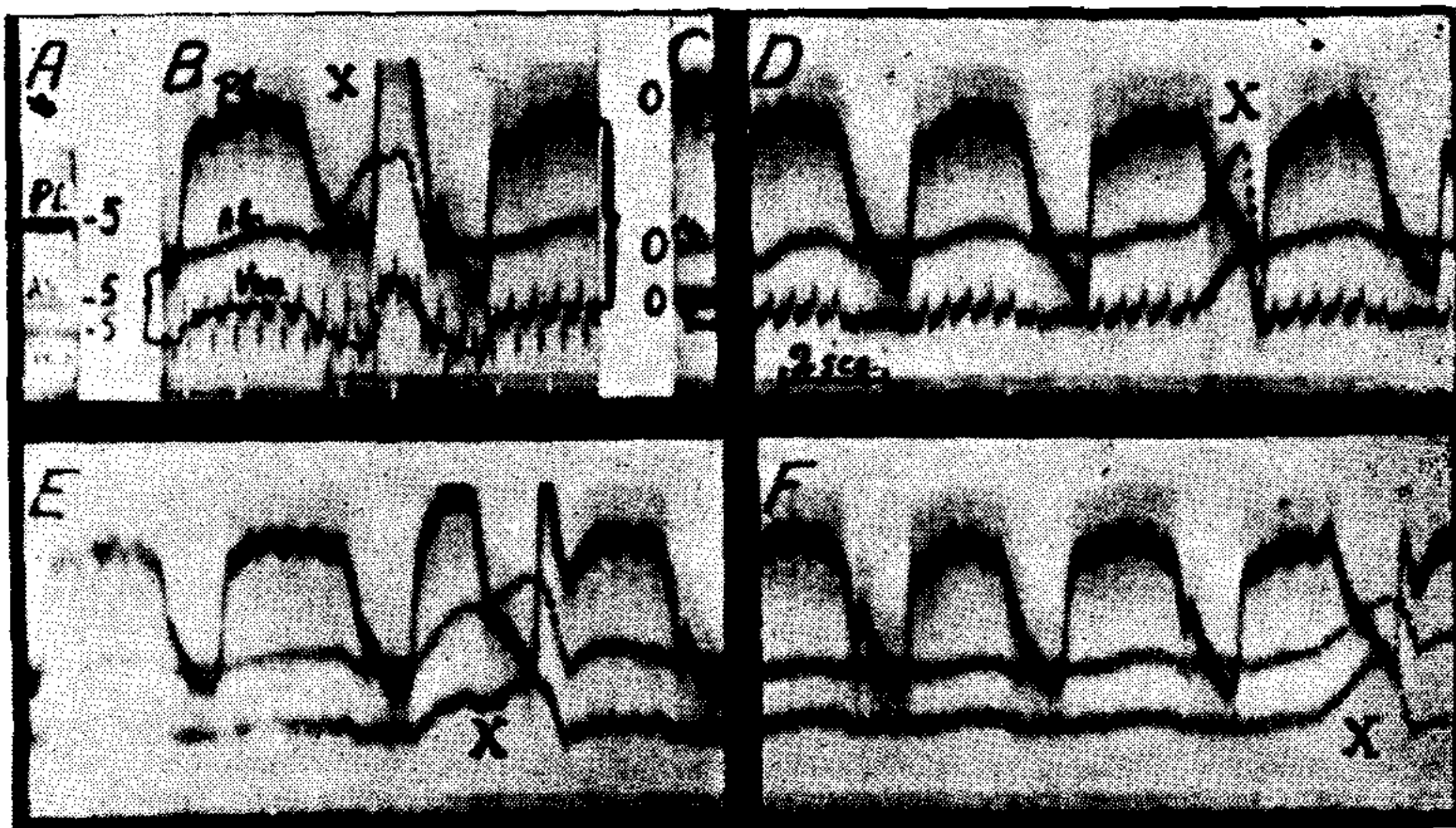


FIG. 6. — Perro XXXI: 9 kgs., cloralosa. De arriba hacia abajo: presión pleural (pequeño neumotórax), presión abdominal, presión venosa. B: sonda venosa introducida, 30 cm. D: ídem, 25 cm. E: ídem, 20 cm. F: ídem, 15 cm. A, C: Standards correspondientes a los valores — 5 y 0 cm. de agua, respectivamente (las llaves corresponden a puntos de igual presión de las curvas pleural y venosa). (X): Maniobras de compresión abdominal. Explicación detallada en el texto.

La fig. 6 completa en muchos aspectos a la anterior: a las curvas de presión venosa y abdominal, se agrega la de presión torácica, previa realización de un pequeño neumotórax.

Cuando el extremo de la sonda está por encima del diafragma (B), puede observarse la completa semejanza de las curvas de presión vascular e intratorácica y la notable proximidad, en cada instante, de los valores absolutos de ambas presiones calculadas sobre la base de la standardización.

* En casi todas nuestras experiencias, hemos comprobado, de acuerdo con Overholt,³ que en el perro, la presión abdominal (por lo menos en la posición de decúbito dorsal) disminuye en la inspiración y aumenta en la espiración, hecho contrario a lo que ocurre en el hombre normal, pero que se reproduce en ciertas circunstancias patológicas. En el hombre en condiciones normales y raramente en el perro, la pequeña onda positiva secundaria mencionada, pasa a ser onda principal, de donde resulta la oposición de las variaciones respiratorias de las presiones abdominal y torácica.

Cuando el extremo de la sonda desciende por debajo del diafragma (D, E, F) este paralelismo se rompe y se restablece el ya conocido que existe entre las presiones del abdomen y de la vena cava inferior abdominal.

Maniobras de masaje (X) permiten apreciar con mayor claridad el distinto comportamiento de la presión intravascular por encima y por debajo del diafragma.

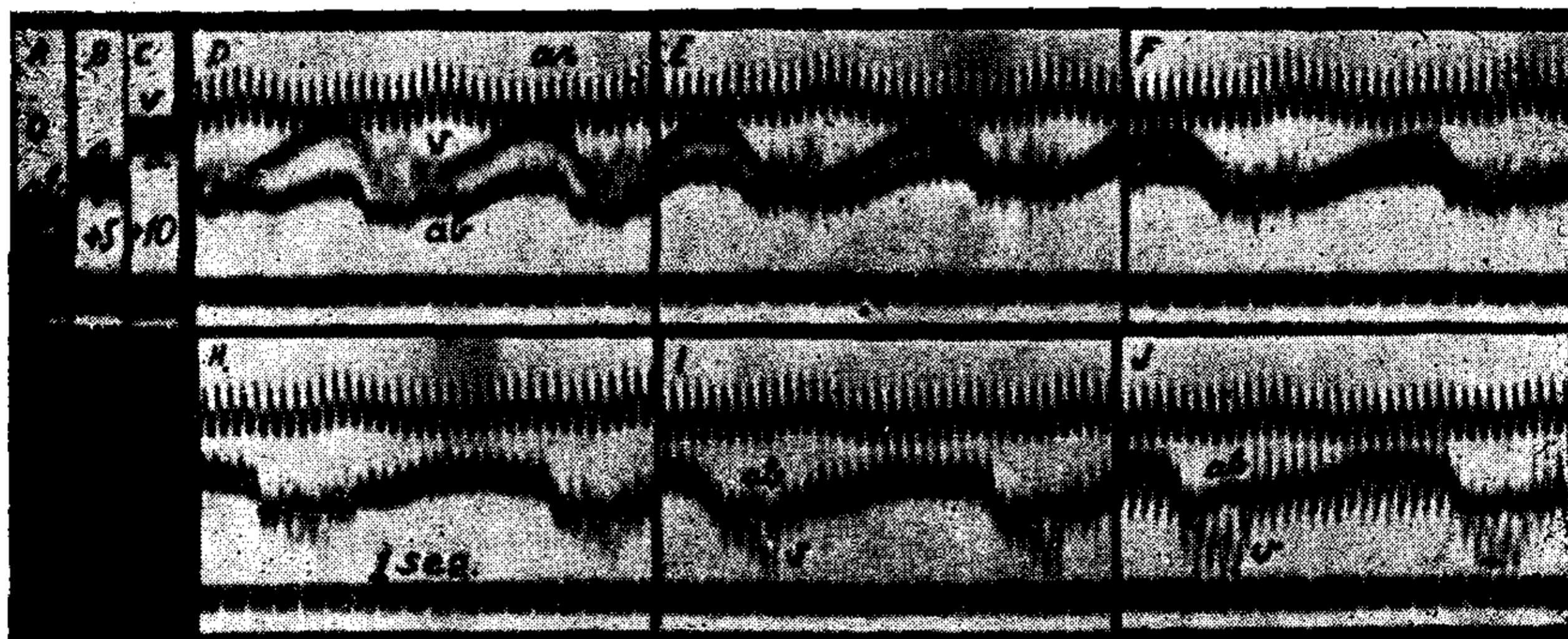


FIG. 7. — Perro XII: 7 kgs. Cloralosa, temblor muscular marcado. Arriba: presión arterial con las oscilaciones respiratorias. Abajo: las curvas de presión venosa y abdominal. D: sonda venosa introducida, 5 cm. E: ídem, 10 cm. F: ídem, 15 cm. H: ídem, 25 cm. I: ídem, 30 cm. J: ídem, 35 cm. Ver el distinto comportamiento de la presión venosa subdiafragmática (D, E, F) y supradiafragmática (H, I, J). Detalladas en el texto.

Puede observarse, en la fig. 6, que las ondas positivas de la actividad cardíaca se propagan parcialmente a la vena cava inferior abdominal durante la espiración y, en cambio, no ocurre lo mismo en la inspiración. La explicación del hecho nos parece clara: durante la contracción auricular se producen aumentos de presión en el sistema venoso que sobrepasan la diferencia de presión tóraco-abdominal en la espiración, pero que no alcanzan dicho valor durante la inspiración. (Ver también fig. 5-D).

En la figura 7 las curvas de la presión venosa y abdominal, se acompañan del trazado de la presión de la arteria femoral en la cual aparecen las conocidas variaciones respiratorias. Puede observarse como la presión venosa subdiafragmática (D, E, F) desciende gradualmente a medida que la punta de la sonda se acerca al diafragma: el trazado de la presión venosa supra-diafragmática (H, I, J) mues-

tra un claro descenso, deflecciones cardíacas, y la falta de paralelismo durante la inspiración.

Finalmente la fig. 8 muestra el efecto de una bradicardia provocada por la adrenalina; cuando las pausas cardíacas se suman y se prolongan, se produce un estancamiento de sangre y, secundariamente, un aumento de la presión en la aurícula y en las venas cavas por

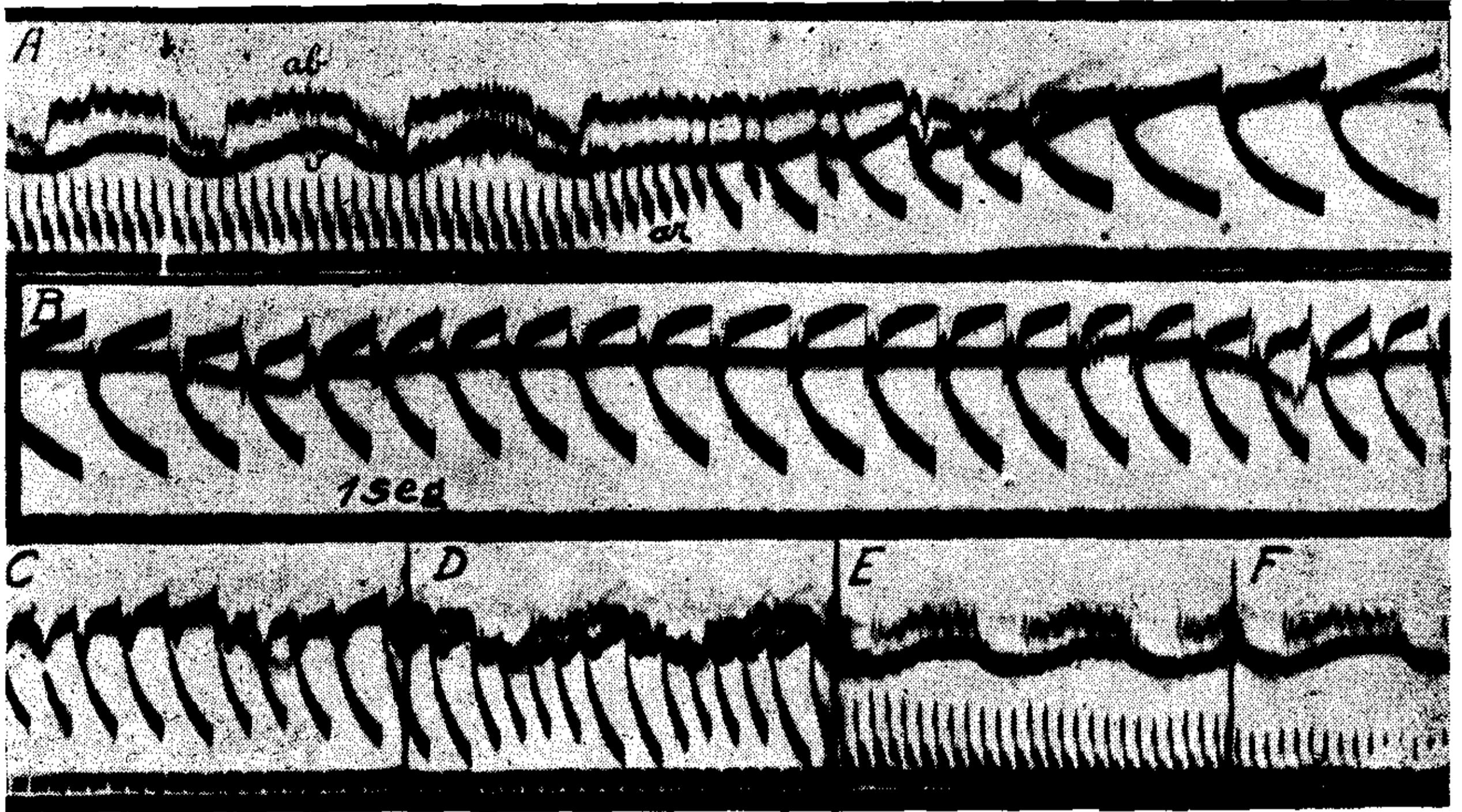


FIG. 8. — Perro XIV: 8 kgs., cloralosa. De arriba hacia abajo: presión abdominal, presión venosa, presión arterial. La sonda venosa es introducida 15 cm. A: en la flecha se inyectan 0,2 mg. de adrenalina intravenosa que producen bradicardia, apnea y aumento de la presión arterial; las pausas cardíacas determinan una ingurgitación de la aurícula con aumento de la presión venosa que abandona su recorrido paralelo a la presión abdominal. Las raras contracciones cardíacas determinan simultáneas descargas parciales del sistema venoso. La presión abdominal no se modifica. B: continuación del mismo fenómeno con movimientos respiratorios aislados. C, D, E, F: progresiva normalización de las curvas.

encima de la presión reinante en el abdomen; en tales circunstancias, las descargas de presión venosa correspondientes a las raras sístoles ventriculares se propagan perfectamente, como ondas negativas, a lo largo de la vena cava inferior abdominal.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El hecho fundamental, que resulta de estas experiencias en el animal, es el siguiente: la presión de cualquier punto del sistema venoso-abdominal y especialmente el de la vena cava inferior, está da-

da, fundamentalmente, por la presión abdominal a esa altura, que resulta, a su vez, de su distancia vertical al nivel "O".

Existe, sin embargo, una diferencia de presiones, en favor del lado interno de la vena, generada por el desplazamiento de la sangre; ese valor, aunque pequeño en el origen de la vena cava inferior, es capaz de amortiguar algo el pasaje de las variaciones tensionales que se propagan del abdomen al sistema venoso.

Hacia el extremo diafragmático de la vena cava inferior, la diferencia de presiones se reduce progresivamente hasta O y desaparece todo fenómeno de amortiguación.

La sangre venosa que pasa del abdomen al tórax adopta de inmediato, íntegramente, la presión de este ambiente gaseoso, lo que implica que la sangre se derrama en él sin encontrar resistencia; ella no está más en las condiciones de un líquido limitado por un recipiente, sino más bien, en las de una vena líquida libre, lo que depende del comportamiento del corazón derecho resumido en este párrafo de Franklin:¹¹ "Las venas aferentes están siempre, de acuerdo con Pfuhl, en comunicación con por lo menos una cavidad cardíaca relajada, y por consiguiente, el flujo venoso es continuo. Durante la contracción ventricular la sangre puede pasar a las aurículas, durante la pausa cardíaca a las aurículas y ventrículos, durante la breve contracción auricular a través de las aurículas en los ventrículos relajados. Las aurículas no se contraen tan completamente in situ como lo hacen en el corazón aislado porque la atracción del pulmón ofrece demasiado grande oposición".

El hecho de que la porción abdominal de la vena cava inferior siga estrictamente el régimen de presión abdominal, mientras que la porción torácica y la aurícula derecha sigan el régimen torácico, supone que las variaciones de presión propias de cada una de las dos cavidades del cuerpo no pueden transmitirse a la otra, por el puente sanguíneo venoso, a través del diafragma. Una aspiración del tórax no repercute sobre la vena cava inferior más que en la medida que lo hace sobre todo el contenido hidrostático del abdomen; y recíprocamente, un aumento de presión abdominal no repercute sobre la porción torácica de la vena cava inferior o la aurícula, más que en la medida en que modifica la presión intratorácica.

Existe pues, a la altura del plano diafragmático, un verdadero bloqueo de las variaciones tensionales propias de cada sector del sis-

tema venoso; este bloqueo debe explicarse por un estado de semicolapso de las paredes venosas en las proximidades del diafragma, cuyas presiones interiores igualan exactamente a las exteriores respectivas.*

Este bloqueo desaparece en aquellas circunstancias en las cuales un aumento de presión intravascular eleva la presión venosa, del lado torácico, por encima de la presión intraabdominal; en tal circunstancia el sistema venoso, constantemente ingurgitado, se comporta como un tubo rígido lleno de líquido que transmite, en todas direcciones, las variaciones de presión, ya torácicas, ya abdominales, ya propiamente intravasculares. Tal hecho ocurre, en condiciones normales, cuando los latidos auriculares producen ondas de presión bastante fuertes que sobrepasan, en cortos instantes, la presión abdominal; en condiciones patológicas, cuando el corazón derecho opone resistencia al paso de la sangre, como ocurre en la detención o insuficiencia del ventrículo derecho, en las pausas cardíacas prolongadas, etc.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

1) Se hace el registro óptico simultáneo de la presión abdominal y de la presión en distintos niveles de la vena cava inferior y en la aurícula derecha.

2) Ambas curvas son prácticamente idénticas en su forma y en su valor absoluto cuando el punto de toma de la presión venosa es inmediatamente subdiafragmático. Para puntos más distales, existe una pequeña diferencia debida a la "vis a tergo".

3) Por encima del diafragma, la curva de la presión venosa desciende bruscamente, inscribe las variaciones de origen cardíaco y coincide prácticamente con la curva de presión intratorácica obtenida previo neumotórax parcial.

4) La porción de la vena cava inferior que atraviesa el diafragma bloquea normalmente el pasaje recíproco de las variaciones tensionales de las cavidades torácica y abdominal; el bloqueo desaparece cuando dicha vena está anormalmente distendida.

* Una idea clara del mecanismo del bloqueo se adquiere cuando se pretende aspirar el líquido de un recipiente por un tubo blando y colapsable; el extremo en contacto con la boca, tendrá la presión negativa de esa cavidad que aspira, el otro extremo sumergido en el líquido tendrá, a ambos lados de sus paredes, la presión mayor del líquido del vaso, pero no existirá posibilidad de desplazamiento de ese líquido.

BIBLIOGRAFIA

1. Krause, N. J. — Der intraabdominelle Druck in Bereiche des Subdiaphragmalraumes und Epigastriums und dessen Bedeutung in der Magen Chirurgie. "Arch. f. klin. Chir.", 1927, 144, 201.
2. Hitzemberger, K. — Zwerchfeld und intraperitonealer Druck. "Klin. Wochenschr.", 1929, 1, 961.
3. Overholt, R. H. — Intraperitoneal pressure. "Arch. of Surg.", 1931, 22, 691.
4. Duomarco, J., y Solovey, G. — Concepto de presión intraabdominal y estructura física del abdomen. "Medicina" (Buenos Aires), 1942, 2, 155.
5. Duomarco, J., y Rimini, R. — La presión intraabdominal en el hombre. "Medicina" (Buenos Aires), 1943, 3, 152.
6. Duomarco, J.; Rimini, R., y Solovey, G. — Algunos conceptos y problemas relativos a la presión intraabdominal. "Arch. Urug. Med. Cir. Esp.", 1943, 23, 430.
7. Duomarco, J., y Rimini, R. — Las variaciones respiratorias de la presión intraabdominal en el hombre. "Medicina" (Buenos Aires), 1944, 4, 133.
8. Bazzett, H. C. — "Macleod's Physiology in Modern Medicine". 8ª Ed., London, 1938.
9. Hamilton, W. F.; Brewer, G., and Brotman, J. — Pressure pulse contours in intact animal. "Am. J. of Physiol.", 1934, 107, 427.
10. Straub, H. — Der Druckablauf in den Herzhoelen. "Arch. f. d. ges. Physiol.", 1911-12, 143, 69.
11. Franklin, K. J. — "A monograph on veins". Springfield - Baltimore, 1937.

RÉSUMÉ

On fait un registre optique simultané de la pression abdominale et de la pression dans divers niveaux de la veine cave inférieure et dans l'auricule droite. Les deux courbes son presque pareilles dans leur forme et dans leur valeur absolue quand le niveau ou l'on mesure la pression veineuse et immédiatement sousdiaphragmatique. Pour des niveaux plus cloigné, il existe une petite différence due à la "vis a tergo".

Au dessus du diaphragme, la courbe de la pression veineuse descend brusquement. Elle inscrit les variations d'origine cardiaque et coïncide presque avec la courbe de pression intrathoracique obtenue après le pneumothorax partiel.

A l'état normal, la portion de la veine cave inférieure qui traverse le diaphragme bloque le passage réciproque des variations tensionelles des cavités thoraciques et abdominales; quand cette veine est anormalement distendue, le bloc disparaît.

SUMMARY

In dogs, optical records were obtained simultaneously of the pressure in the abdominal cavity and the pressure of the inferior vena cava at various levels and of the right auricle.

The form and absolute values of both curves are identical when the venous

pressure is taken just below the diaphragm; at more distal levels there is a small difference due to the *vis a tergo*.

Over the diaphragm the venous pressure declines suddenly and cardiac waves appear in the record which is then practically identical with the record of intrathoracic pressure obtained after a partial pneumothorax.

The pressure variations of the abdominal and thoracic cavities are reciprocally blocked at the level at which the inferior vena cava crosses the diaphragm; this block disappears when the vein is abnormally distended.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine gleichzeitige optische Registrierung des abdominellen Drucks und desselben auf verschiedenen Höhen der vena cava inf. und am rechten Vorhof durchgeführt. Beide Kurven sind, praktisch genommen, gleich in Bezug auf Form und des absoluten Wertes, wenn man den venösen Druck gleich unterhalb des Zwerchfells misst. An Stellen die weiter entfernt liegen, tritt eine kleine Differenz ein, die man der *vis a tergo* zuschreibt. Oberhalb des Zwerchfells sinkt die Kurve des venösen Drucks plötzlich, sie trägt die Variationen kardialen Ursprungs ein, und stimmt, praktisch genommen, mit der Kurve des intrathorakalen Drucks (nach einem vorhergehenden partiellen Pneumothorax) überein. Der Teil der cava inf. die dem Zwerchfell entspricht, blockiert normalerweise den gegenseitigen Zufluss der Druckveränderungen zwischen Thorax und Abdomen. Der Block verschwindet, wenn die Vene anomal erweitert ist.