

# INTENTO DE APRECIACION DE LA PRESION VENOSA EFECTIVA POR MEDIO DE LA ANGIOCARDIOGRAFIA \*

por los doctores

J. L. DUOMARCO, R. RIMINI y J. P. SAPRIZA

(con la colaboración del Dr. G. H. SURRACO)

Poco después del descubrimiento de la circulación de la sangre escribía Richard Lower<sup>1</sup> en 1679:

“...Es un hecho indiscutible que el retorno de la sangre venosa es el resultado del impulso dado a la sangre arterial y no de alguna atracción por el corazón. Por consiguiente es fácil imaginar cuánto ayuda la posición de los órganos para facilitar o retardar este movimiento. En el hombre parado la sangre de las venas yugulares y de la vena cava descendente [superior], cae en las cavidades cardíacas relativamente rápida y fácilmente por su propio peso (tal como las venas de las manos que se vacían rápidamente cuando éstas se levantan, mientras se dilatan y llenan cuando cuelgan). Pero la sangre que está en las partes bajas y en la vena cava ascendente [inferior] es sólo dirigida y trabajosamente elevada hacia el corazón por la sangre arterial, y esto con mayor dificultad y contra su propia inclinación; en el cuerpo recostado en un plano horizontal, sin embargo, la sangre regresa con igual facilidad de ambas extremidades...”

Estas palabras expresan claramente que la vena cava superior (V. C. S.), en un sujeto en posición vertical del tronco cabeza arriba (posición erecta), se halla colapsada y en la posición opuesta o inclinada con declive cefálico, se halla distendida. Como hay que suponer que el gasto sanguíneo local es aproximadamente el mismo en ambas posiciones, la velocidad de la sangre debè ser mucho mayor cuando la vena está colapsada \*\*.

El hecho que la presión pleural es menor que la atmosférica, puesto de manifiesto por Carson (1820-22) y por Donders (1853), introdujo la noción teórica de que la V. C. S. debía hallarse distendida, por causa de la aspiración pleural, e independientemente de la posición del cuerpo. Este concepto sin ninguna base experimental, ha prevalecido hasta nuestros días<sup>2</sup>, a pesar de no tener en cuenta el hecho que el contenido venoso está también sometido a la misma aspiración pleural, a través de la pared fláccida de una o de

\* Montevideo (Uruguay).

\*\* Dado que:  $\text{gasto} = \text{sección} \times \text{velocidad}$ , la reducción de la sección supone un aumento de velocidad cuando el gasto es constante.

ambas cavidades cardíacas derechas en diástole, lo que neutraliza el efecto ejercido sobre la pared venosa.

La demostración experimental de que la V. C. S. se halla distendida o colapsada, de acuerdo con la posición del sujeto, fué realizada en el animal, por medio de determinaciones manométricas <sup>3</sup>, o por el método radiográfico, inyectando yoduro de sodio como medio de contraste <sup>4</sup>.

Para que la V. C. S. pueda estar colapsada hasta su desembocadura en la aurícula, es necesario que la sangre venosa no encuentre apreciable resistencia a su entrada en dicha cavidad; ésta circunstancia está bien lograda en condiciones normales, puesto que las venas endotorácicas son tubos de sección potencialmente muy grande con relación al gasto, y porque en el extremo de la V. C. S. siempre existe una cavidad en estado de relajación prácticamente perfecta (la aurícula, durante la sístole ventricular, el ventrículo, durante la sístole auricular y ambas cavidades, durante la diástole total).

La fig. 1 muestra las condiciones en que se hallan ambas venas

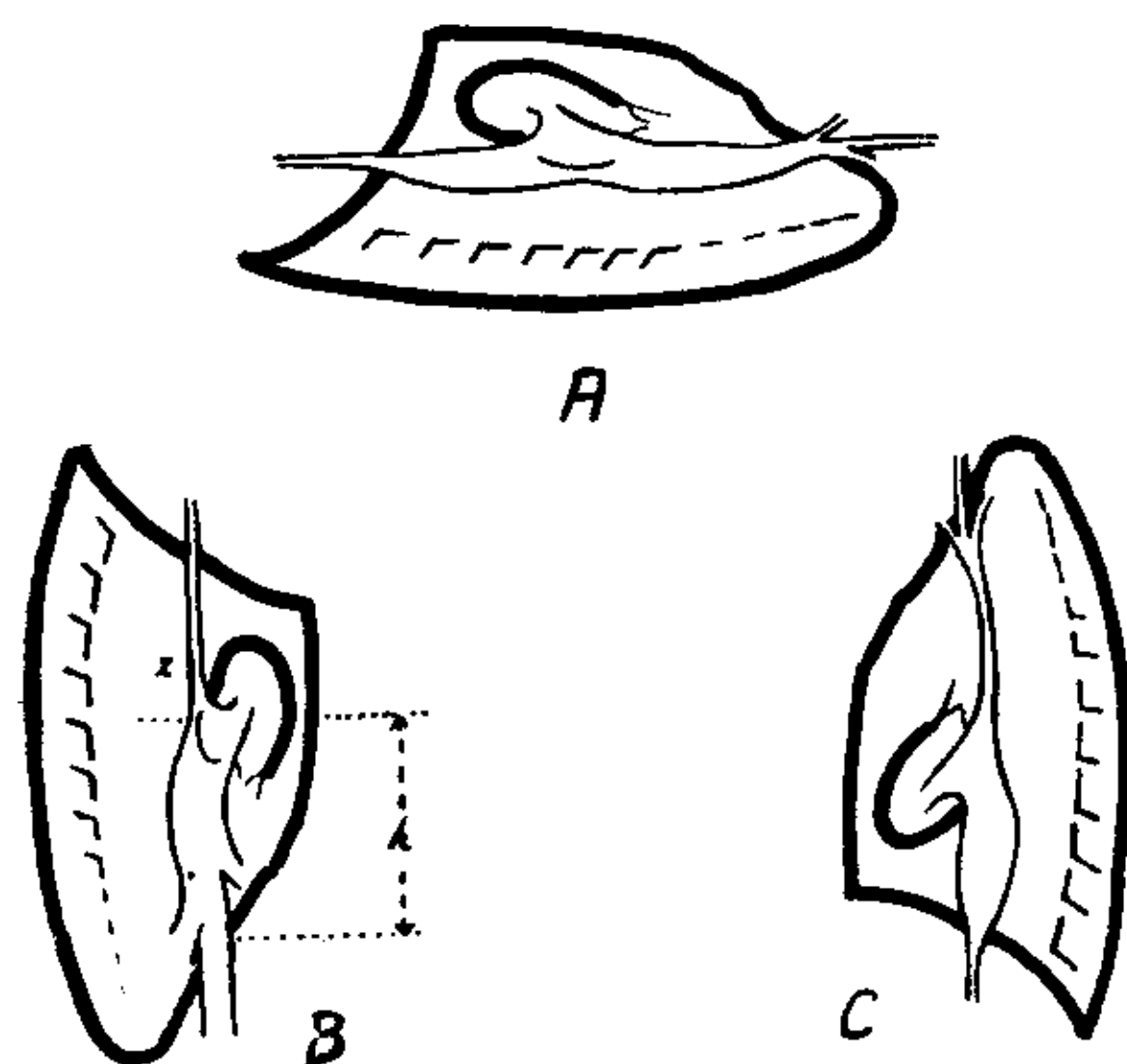


FIG. 1

Esquema demostrativo del estado de las venas cavas torácicas según la posición del animal. En la posición horizontal están entreabiertas por el líquido que corre hacia el corazón derecho donde reina la presión pleural. En ambas posiciones verticales el segmento infraauricular está distendido por su contenido hidrostático, mientras el supraauricular está colapsado.

cavas torácicas en el perro (donde la vena cava inferior torácica está muy de arrollada), de acuerdo con lo que acabamos de exponer.

En grados menores de insuficiencia, se crea cierta dificultad al llenamiento cardíaco, que se traduce por un aumento de la presión

venosa central; es evidente, que, en el sujeto en posición erecta, este aumento determina una distensión del segmento más próximo de la V. C. S., distensión que se propagará hacia arriba, en grado mayor o menor, de acuerdo con el grado de insuficiencia. La altura de la porción venosa distendida es la expresión fiel de la presión de aflujo al corazón, dentro del ambiente de hipopresión en que éste se halla y, por consiguiente, es la expresión genuina de la presión venosa efectiva. En relación con esta presión conviene puntualizar dos cosas:

1) La presión venosa efectiva es la única que interesa desde el punto de vista de la funcionalidad cardíaca, y la única para la cual rigen los conceptos desarrollados por Starling<sup>5</sup> en su preparado corazón-pulmón.

2) No existe, hasta el momento, un método práctico para determinar esa presión venosa efectiva en el hombre.

De hecho, se puede tener el valor exacto de la presión de llenamiento por medio de la cateterización de la aurícula, pero es necesario tener además el valor de la presión pleural próxima a ella. A este respecto, Wiggers, Levy y Grahan<sup>6</sup> han demostrado que los valores de la presión pleural obtenidos, en el perro normal, por medio de muy pequeñas burbujas de neumotórax, difieren considerablemente en las diferentes partes del espacio pleural.

Cuando la insuficiencia cardíaca es muy intensa, el proceso de distensión de la V. C. S. se propaga hasta los vasos del cuello; se borra entonces todo su colapso y el colapso que presentan todas las grandes venas al penetrar al tórax<sup>7, 8, 9</sup>. Se restablece así una continuidad hidrostática entre las venas centrales y las periféricas y, por consiguiente, la presión venosa periférica puede dar datos sobre la presión auricular a condición de determinar el nivel auricular y la presión pleural periauricular<sup>10</sup>.

### MATERIAL Y METODO

Se practicaron 41 angiografías en 33 pacientes (4 hombres y 29 mujeres) de los cuales 15 eran normales del punto de vista circulatorio y 18 padecían algún grado de insuficiencia cardíaca.

Aparte del examen clínico, se determinó en cada caso el electrocardiograma, la presión venosa, de acuerdo con la técnica previamente descrita<sup>10</sup>, y el tiempo circulatorio (tiempo codo-lengua por inyección de 4 cc. de una solución de sulfato de magnesio al 20%). Se excluyeron del examen los sujetos que presen-

taban alguna hipersensibilidad al yodo, demostrada por la inyección intradérmica de 0,02 cc. de la sustancia de contraste a emplearse\*.

Se inyectaron 20 cc. de un compuesto orgánico de yodo al 50% (Nitasom "Glaxo", Iodoxil "B.D.H." o Neo-Iopax "Schering", según la disponibilidad del momento) en una vena del codo.

La inyección era efectuada dentro del término de 1 a 1,5 seg., usando una jeringa de 20 ó de 50 cc. con adaptador de tipo Luer de Becton Dickinson y una aguja nº 15 de pase americano.

Durante la inyección el brazo formaba con el cuerpo un ángulo de 60° aproximadamente; se usó el brazo derecho todas las veces que fué posible. La sustancia de contraste se inyectaba mientras el paciente efectuaba una inspiración profunda y las radiografías se obtenían inmediatamente de terminar la inyección, o algunos segundos después, según el estado circulatorio del sujeto\*\*.

Los pacientes experimentaban regularmente una sensación de calor que se propagaba a todo el cuerpo, a veces ligero mareo y sed intensa, sólo en un caso se produjeron arcadas; nunca hubo ningún trastorno importante.

Las radiografías se efectuaron de pie, en posición pósterio-anterior, ántero-posterior u oblicua anterior derecha; en dos casos normales se utilizó la posición supina con declive cefálico de 17° y de 20°, con rayo ántero-posterior. En la posición oblicua, para asegurar siempre el mismo grado de angulación del paciente con relación a la placa, hemos usado un prisma de madera con un ángulo de 35°. El paciente era asegurado al soporte radiográfico por medio de una faja compresora.

En vista de la imposibilidad de aplicar el seriógrafo a la posición vertical, se obtuvo una radiografía única, lo que ha resultado suficiente al fin propuesto.

Después de algunos tanteos, hemos usado la siguiente técnica: tubo de ánodo rotatorio Matchlett Dynamax 25, centrado aproximadamente a la altura de la espina de la escápula; con el miliamperaje máximo (200 miliamperes) y el tiempo mínimo (0.05 de segundo) del aparato, y con la distancia foco-placa de 1.20 m., hemos variado el kilovoltaje de acuerdo con el espesor del sujeto (60 kilovoltios para 20 cm., aumentando 2 kilovoltios por cada cm. más de espesor); cuando pudimos disponer del Potter-Bucky vertical, aumentamos el kilovoltaje en un 25%.

No nos ha sido posible sincronizar la exposición con las fases cardíacas, lo que hubiera sido deseable desde varios puntos de vista.

El ayudante que practicaba la inyección fué protegido de las radiaciones por medio de un biombo de plomo o de un delantal plomado.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La fig. 2 permite observar la acción de la posición sobre la V.C. S.; cuando la sangre asciende por la vena, en la posición su-

\* Las pruebas alérgicas fueron practicadas por el Dr. J. A. Moretti a quien agradecemos su colaboración.

\*\* Las radiografías fueron efectuadas en el Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, dirigido por el Dr. F. E. Leborgne, a quien agradecemos la hospitalidad.



pina con declive cefálico, la V.C.S. se halla distendida, en continuidad con las venas subclavia y axilar, también distendidas. Cuando la sangre cae a lo largo de la V.C.S., ésta se halla irregularmente contrastada, de ancho variable y siempre mucho menor que en la

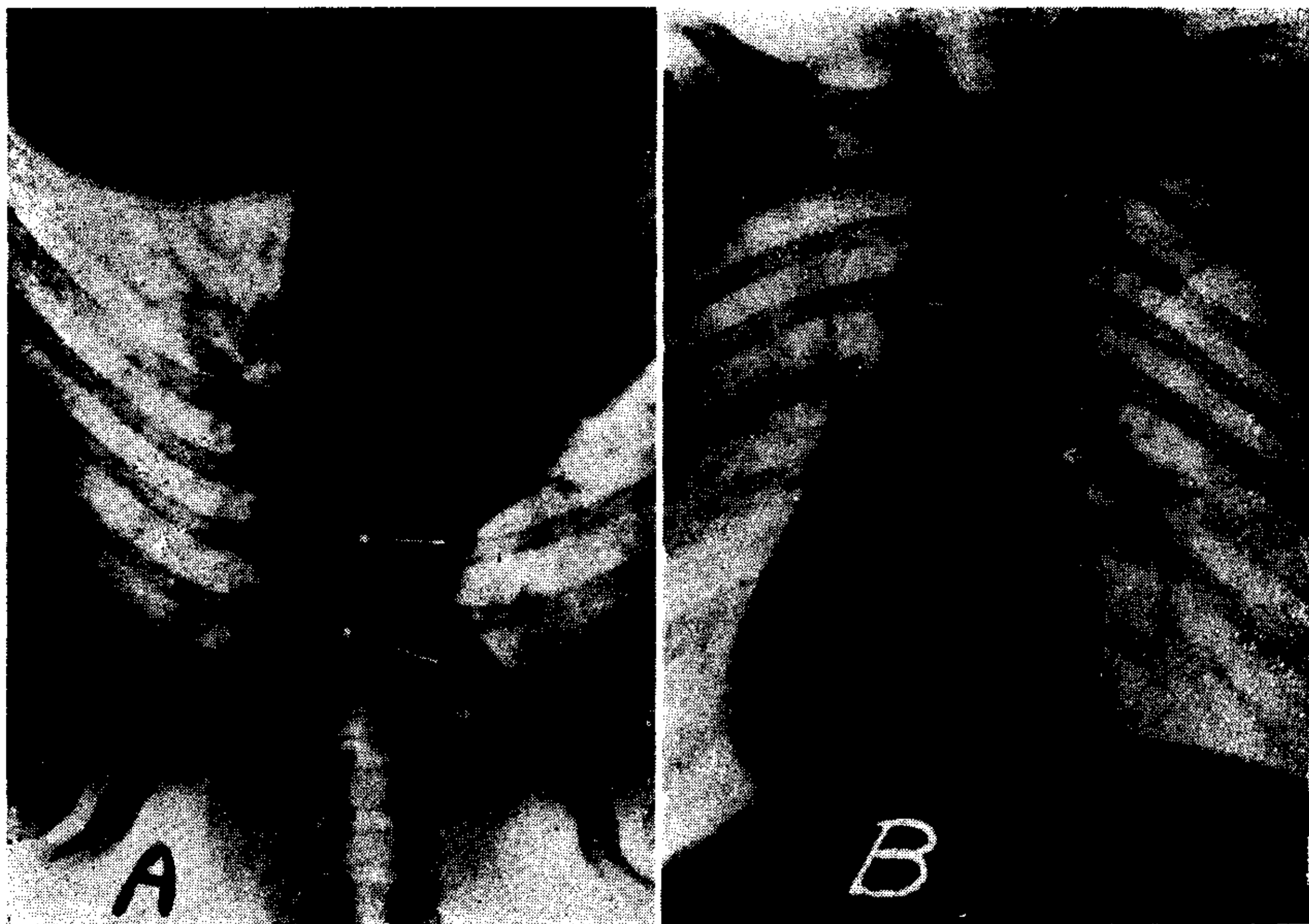


FIG. 2

(Obs. 26 = ang. 32) Mujer normal de 33 años. A: posición supina con declive cefálico de 20° y rayo ántero-posterior. La V.C.S. aparece distendida y rellena por la sustancia de contraste desde su origen en la subclavia hasta la aurícula derecha. Se nota el llenamiento de la arteria pulmonar. B: El mismo caso en la posición erecta ántero-posterior. La V.C.S. aparece colapsada en toda su extensión con diámetros que varían de acuerdo con la proyección, pero siempre menores que en la radiografía anterior. La axilar se halla distendida.

A nivel de la subclavia se observa el colapso de entrada al tórax.

posición precedente; su aspecto corresponde al de una verdadera cinta, que se proyecta en forma diferente, según la incidencia de los rayos con relación al diámetro máximo de cada sección.

Los mismos resultados se han producido en los 15 casos normales estudiados, en los cuales se practicaron 19 angiocardiógramas, 2 con declive cefálico y el resto en posición erecta, con diferente incidencia de los rayos (fig. 3 y 4).

Se confirma así que, también en el hombre normal, la V.C.S.

se halla colapsada en la posición descendente y distendida en la posición ascendente de la corriente sanguínea.

En todos los angiocardiógramas obtenidos en posición erecta, se puede observar además la distensión de las venas ascendentes del

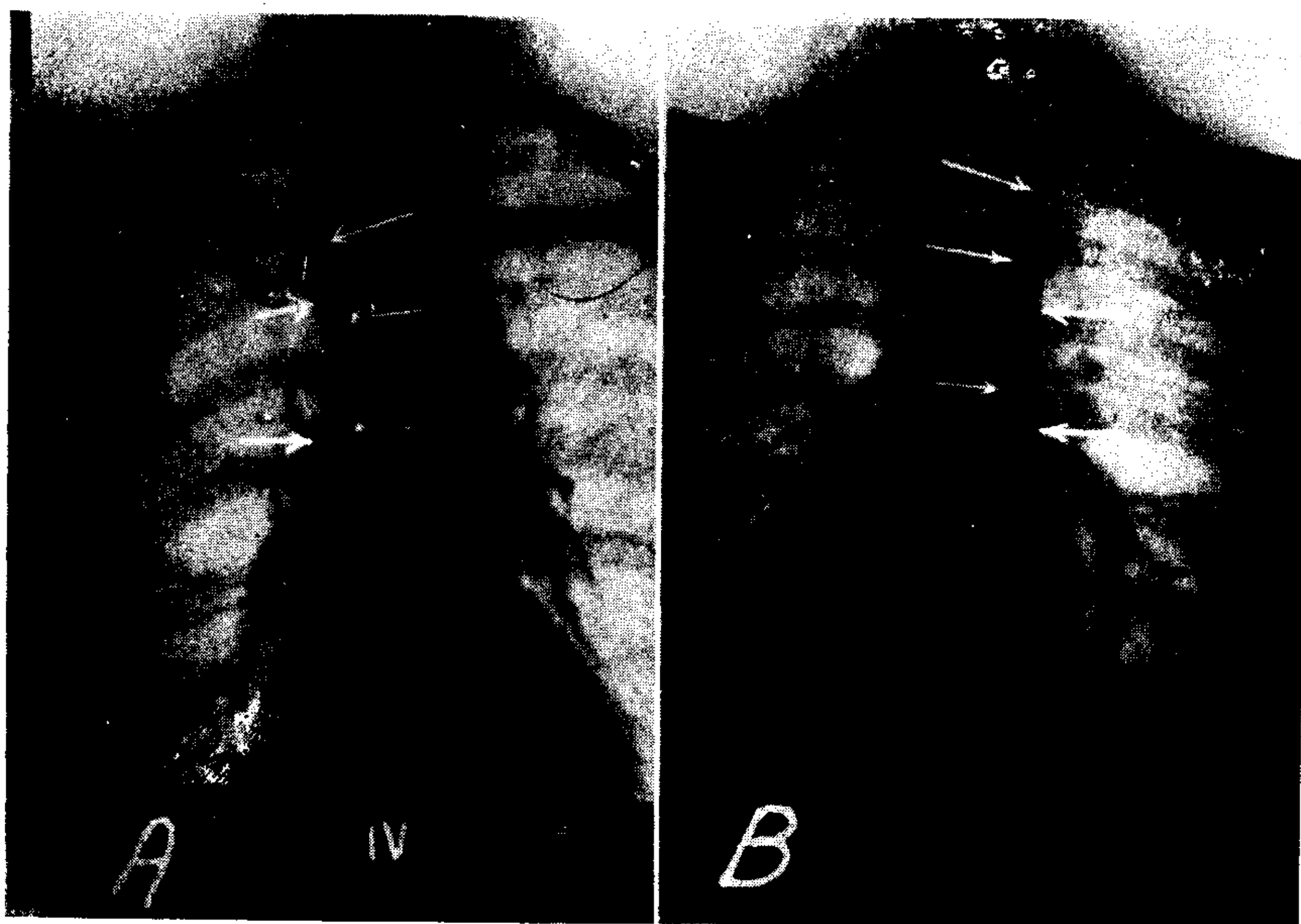


FIG. 3

A: (obs. 4 = ang. 4) Mujer normal de 59 años. Posición pósterio-anterior.  
B: (obs. 5 = ang. 6). Mujer normal de 19 años. Posición ántero-posterior.  
En los dos casos se observa la distensión de la axilar, el colapso de la V.C.S. y el llenamiento de la aurícula derecha, del ventrículo derecho y de las ramas de la arteria pulmonar; es el aspecto corriente de un angiocardiógrama en un sujeto normal al terminar la inyección.

brazo, el colapso de la subclavia al penetrar en el tórax y el llenamiento de la aurícula derecha. También llama la atención que, dentro de un lapso de tiempo inferior a dos segundos a partir del comienzo de la inyección, la sustancia de contraste ha llenado el ventrículo derecho y ha llegado hasta las ramas de la arteria pulmonar.

La fig. 5 corresponde a dos casos de insuficiencia cardíaca acentuada con gran hepatomegalia congestiva; la V.C.S. aparece bien contrastada y de diámetro regularmente ensanchado, lo que razo-

## PRESIÓN VENOSA Y ANGIOCARDIOGRAFÍA

nablemente corresponde a un verdadero estado de distensión; en ambos casos el proceso de distensión sobrepasa el límite del tórax e invade la porción inferior de las yugulares.

La fig. 6 corresponde a dos casos análogos a los de la figura precedente, tomados en oblicua anterior derecha; la V.C.S. se halla distendida, la incidencia permite una mejor visualización de la aurícula derecha dilatada.

La fig. 7 corresponde a dos casos de insuficiencia cardíaca de

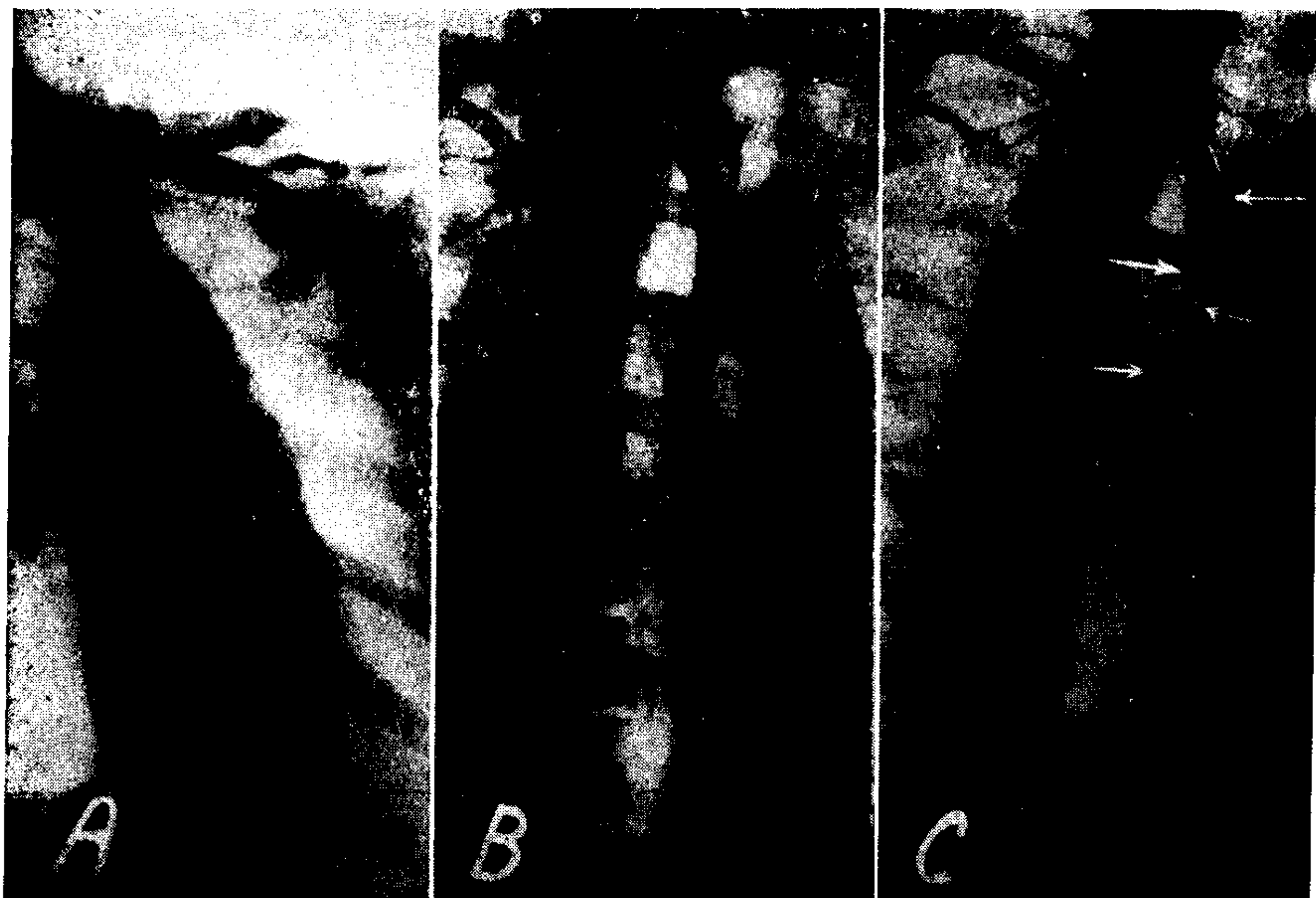


FIG. 4

Posición oblicua anterior derecha. A: (obs. 16 = ang. 20) Mujer normal de 28 años. B: (obs. 17 = ang. 22) Hombre normal de 36 años. C: (obs. 19 = ang. 24) Mujer normal de 35 años. En las tres observaciones se observa la distensión de la axilar, el colapso de entrada al tórax, el colapso de la V.C.S. y el llenamiento de las cavidades derechas y de la arteria pulmonar.

grado menor que los precedentes; en ellos el proceso de distensión de la V.C.S. no se extiende fuera del tórax, termina cerca de su abertura superior, con un colapso de la misma vena o del tronco innominado.

La fig. 8 corresponde a dos angiocardiógramas practicados a la misma paciente en dos posiciones diferentes. La distensión de la V.C.S. es aún menor que en los casos anteriores; la zona colapsada



corresponde, en este caso, a los troncos branquiocefálicos que se unen a un nivel relativamente bajo.

La fig. 9 corresponde a un caso de moderada insuficiencia cardíaca. En A, la paciente, antes del tratamiento, presenta una distensión parcial de la V.C.S. que se extiende hasta el colapso señalado por la flecha X; en B, la misma paciente, examinada en

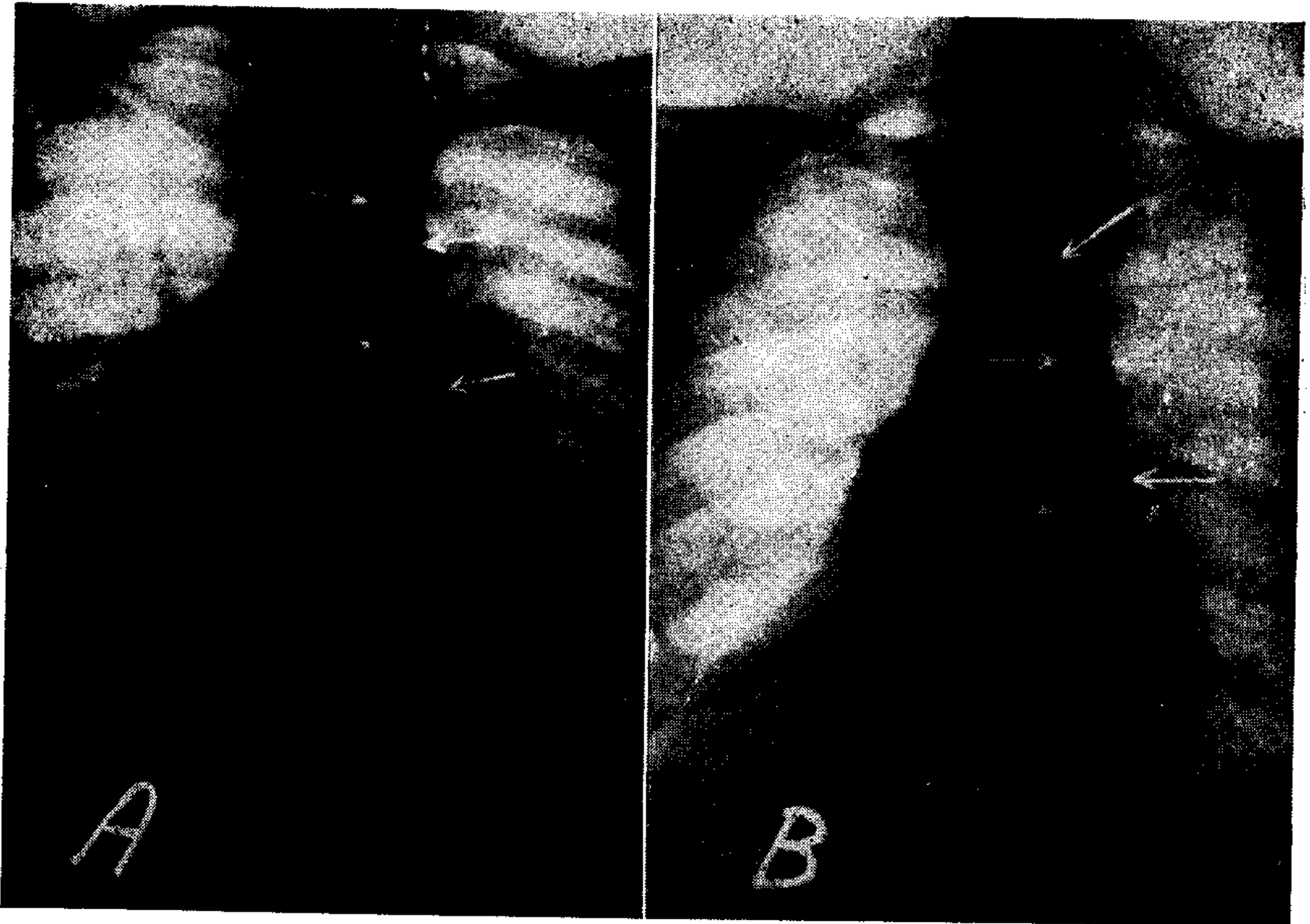


FIG. 5

Las radiografías han sido tomadas en posición ántero-posterior y distancia de m. 0,92, inmediatamente al terminar la inyección. A: (obs. 6 = ang. 7) Mujer de 26 años; cardiopatía reumática, doble lesión mitral, insuficiencia cardíaca congestiva, hepatomegalia. La V.C.S. aparece distendida en toda su extensión, continuándose con las venas del cuello, también distendidas. La sustancia de contraste se diluye en la sangre de las cavidades cardíacas derechas dilatadas, sin llegar a la arteria pulmonar; se observa el colapso de la subclavia. B: (obs. 7 = ang. 8) Mujer de 46 años; hipertiroidismo, fibrilación auricular, pequeña hepatomegalia. Se observan las mismas características del caso anterior, salvo una mejor visualización de la arteria pulmonar en relación con una dilatación cardíaca menos acentuada.

la misma posición muestra, después del tratamiento, el colapso completo de la V.C.S.

Puede observarse que en los casos de insuficiencia cardíaca, a pesar de cierto retardo intencional en la obtención de las radiografías, la visualización de las cavidades derechas se hace más difí-



cil, en relación con el grado de insuficiencia; esto depende de la dilución de la sustancia de contraste en el mayor volumen cardíaco residual.

Tratando de violentar lo menos posible, con interpretaciones esquemáticas, los hechos observados, y sobre la base de las imágenes radiográficas, más frecuentes, obtenidas en esta serie de observaciones, creemos que, en las condiciones técnicas propuestas, existe:

- 1) Un angiocardiógrama normal caracterizado por: a) colapso

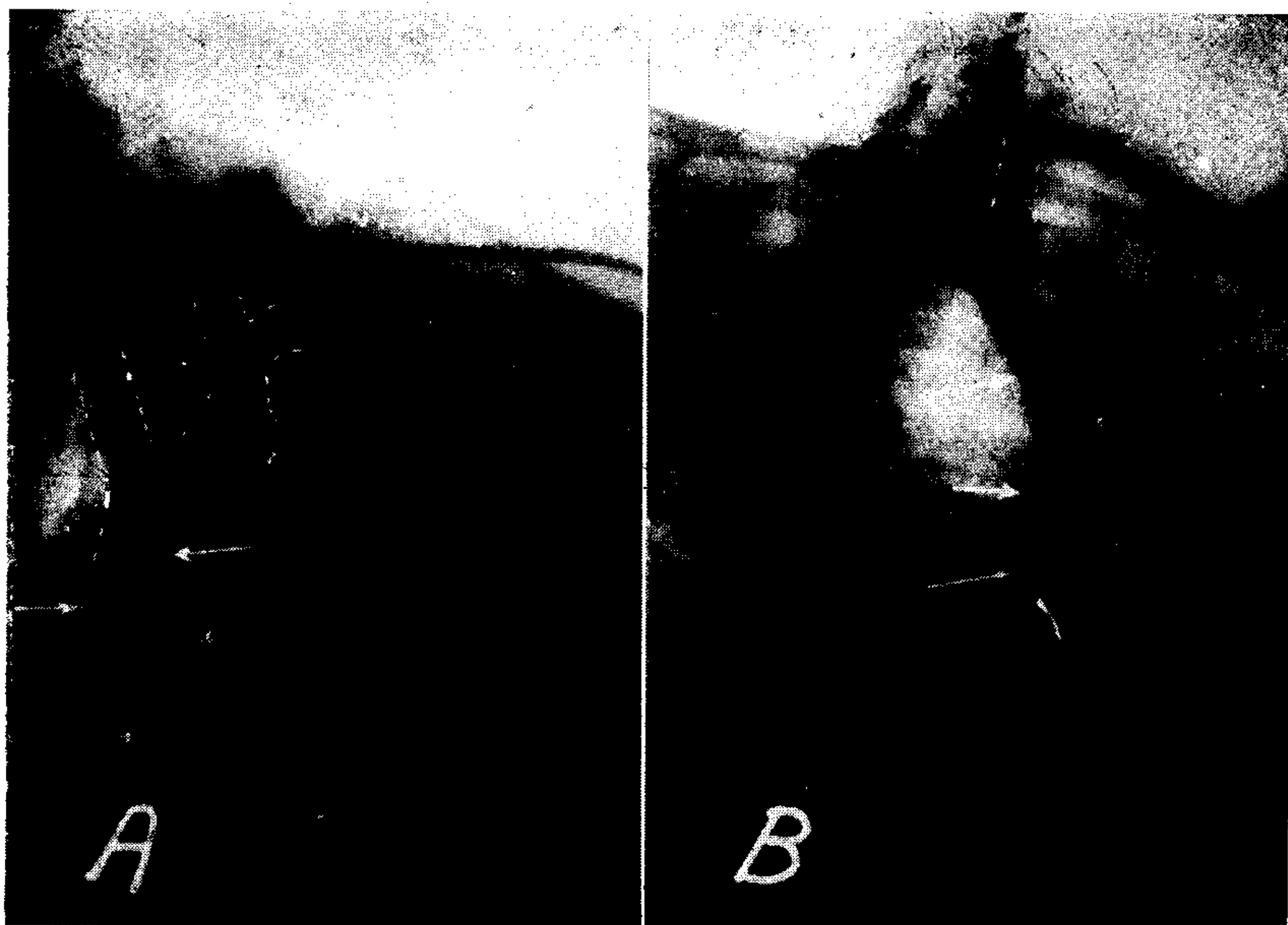


FIG. 6

Posición oblicua anterior derecha. A: (obs. 23 = ang. 28) Mujer de 68 años; cardiopatía reumática, doble lesión mitral, fibrilación auricular, hepatomegalia. B: (obs. 33 = ang. 41) Mujer de 23 años; cardiopatía reumática, doble lesión mitral, hepatomegalia, edemas. En ambos casos se observa distensión de la V.C.S. que se propaga hasta las yugulares. Escaso contraste de la aurícula.

de la V.C.S. en toda su extensión, en la posición erecta, y distensión de la misma vena en las posiciones con declive cefálico; b) buen contraste de las cavidades cardíacas derechas hasta las ramas de la arteria pulmonar.

Tiene interés teórico el hecho que la sangre emplea sólo una pequeña fracción (no superior a dos segundos) del tiempo circu-

latorio normal, para recorrer la distancia entre el codo y las ramas de la arteria pulmonar.

2) Un angiocardiógrama patológico caracterizado por: a) distensión, de altura variable, de la V.C.S. y sus troncos de origen, en la posición erecta; b) disminución relativa del contraste, que afecta sucesivamente la arteria pulmonar, el ventrículo y la aurícula derecha.

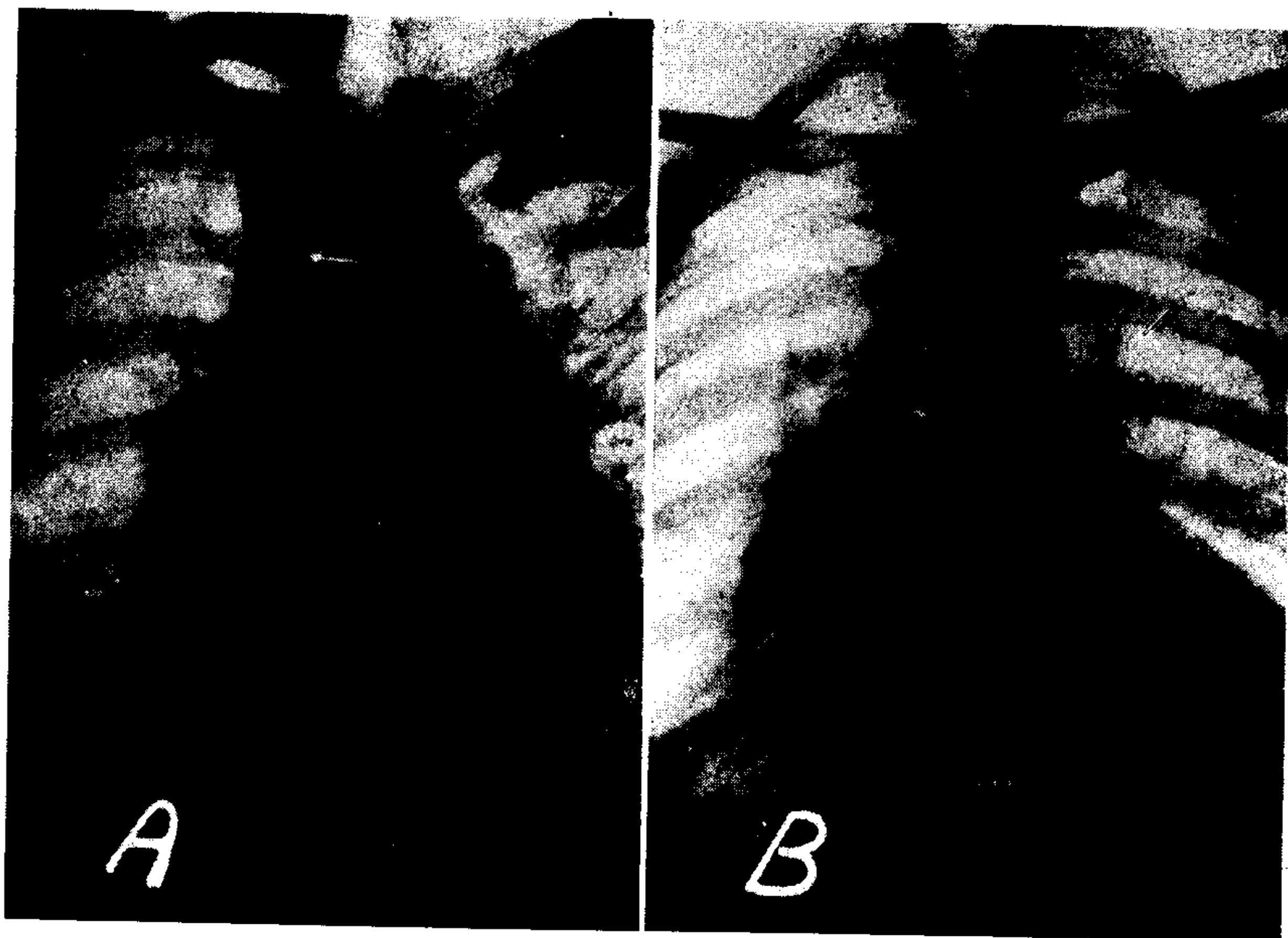


FIG. 7

Las radiografías han sido tomadas en posición pósterio-anterior y distancia de m. 1.20. menos de un segundo después de terminar la inyección. A: (obs. 24 = ang. 29) Mujer de 57 años; cardiopatía arterioesclerosa, galope, insuficiencia cardíaca. B: (obs. 30 = ang. 37) Mujer de 36 años; bloqueo de rama, galope, hepatomegalia, insuficiencia cardíaca. En ambos casos la V.C.S. aparece distendida en toda su extensión desde el colapso de entrada al tórax hasta la aurícula derecha; escaso contraste del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar.

Tomando por base la distensión venosa, podemos distinguir en este angiocardiógrama patológico tres grados:

El grado I está caracterizado porque el límite superior de la distensión no alcanza el nivel de penetración de los troncos venosos en la abertura superior del tórax. Este estadio, completamente latente desde el punto de vista de la presión venosa periférica, puede ser individualizado por el método angiocardiógráfico, que permite

## PRESIÓN VENOSA Y ANGIOCARDIOGRAFÍA

la medida de la presión venosa efectiva, en función de la altura del segmento venoso distendido, a partir de la aurícula derecha.

El grado II está caracterizado porque la distensión venosa llega hasta el nivel superior ya señalado. Este estadio, también latente desde el punto de vista de la presión periférica, abarca un intervalo de presiones comprendido entre el momento en que la distensión de la V.C.S. llega hasta el límite superior del tórax, y el momento en el cual sobrepasa dicho límite. Los aspectos radio-

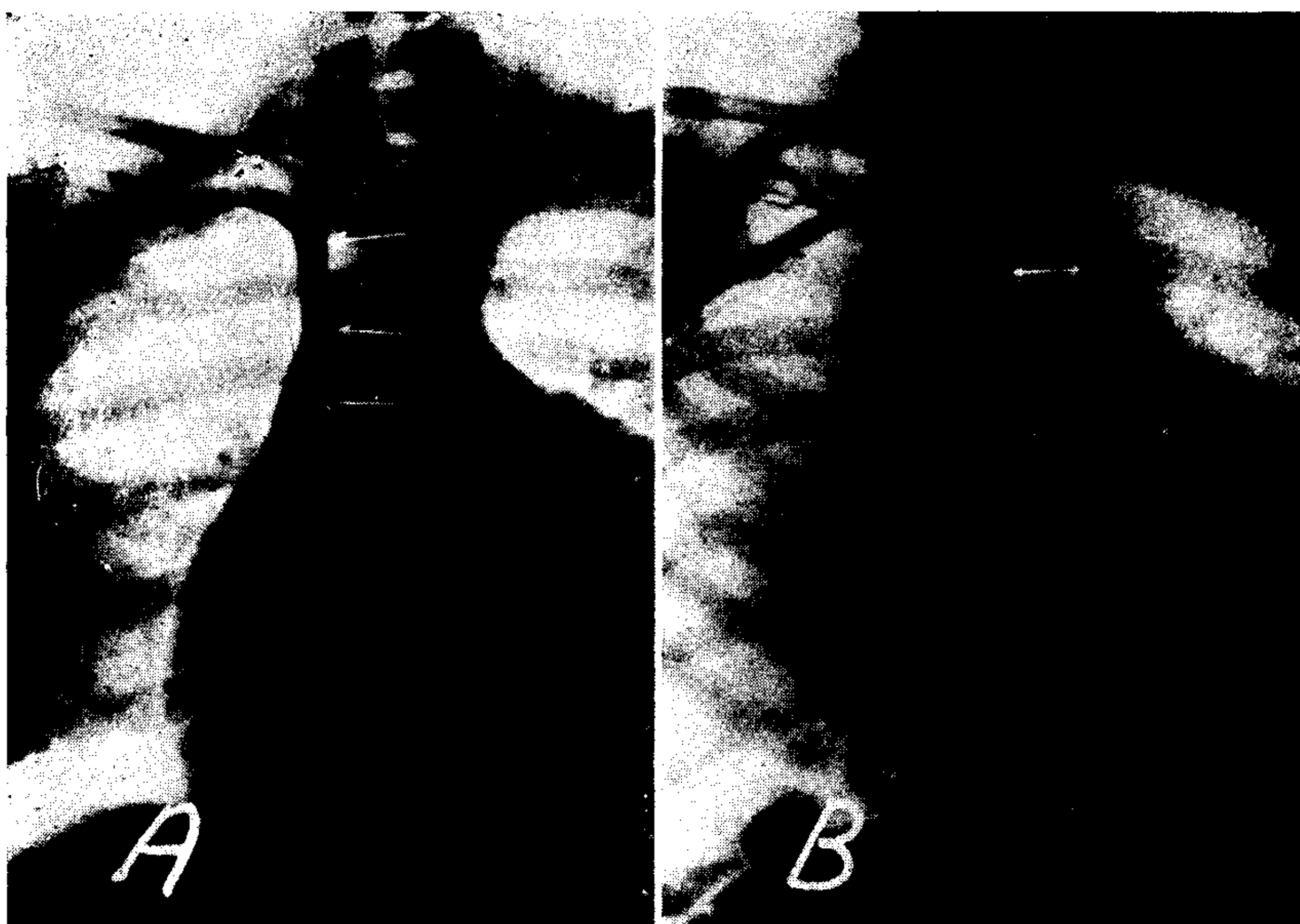


FIG. 8

(Obs. 27 = ang. 33 y 36) Mujer de 15 años, cardiopatía reumática, doble lesión mitral, insuficiencia tricuspídea, hepatomegalia. En las dos incidencias se observa la distensión de la V.C.S. que termina algo por encima de la unión de ambos troncos braquiocéfálicos anormalmente prolongados.

lógicos correspondientes no permiten decidir cual es exactamente el valor de la presión efectiva, puesto que, a la altura de la columna venosa visible, hay que agregar un elemento desconocido, que es el valor de la presión en el vértice superior del segmento venoso distendido. Cuando este valor alcanza la presión del ambiente extratorácico, se produce el borramiento del colapso venoso de entrada al tórax, y se pasa al grado III.



El grado III está caracterizado porque el proceso de distensión se propaga a las venas extratorácicas. En este estadio las yugulares están distendidas en un trecho variable a partir de la base del cuello y es visible el pulso venoso, aún en la posición erecta a la cual nos referimos. La presión venosa periférica comienza a depender entonces de la presión venosa central, debido a la continuidad prácticamente hidrostática que se ha establecido entre ambas, al borrarse el colapso. El valor de la presión venosa efectiva,

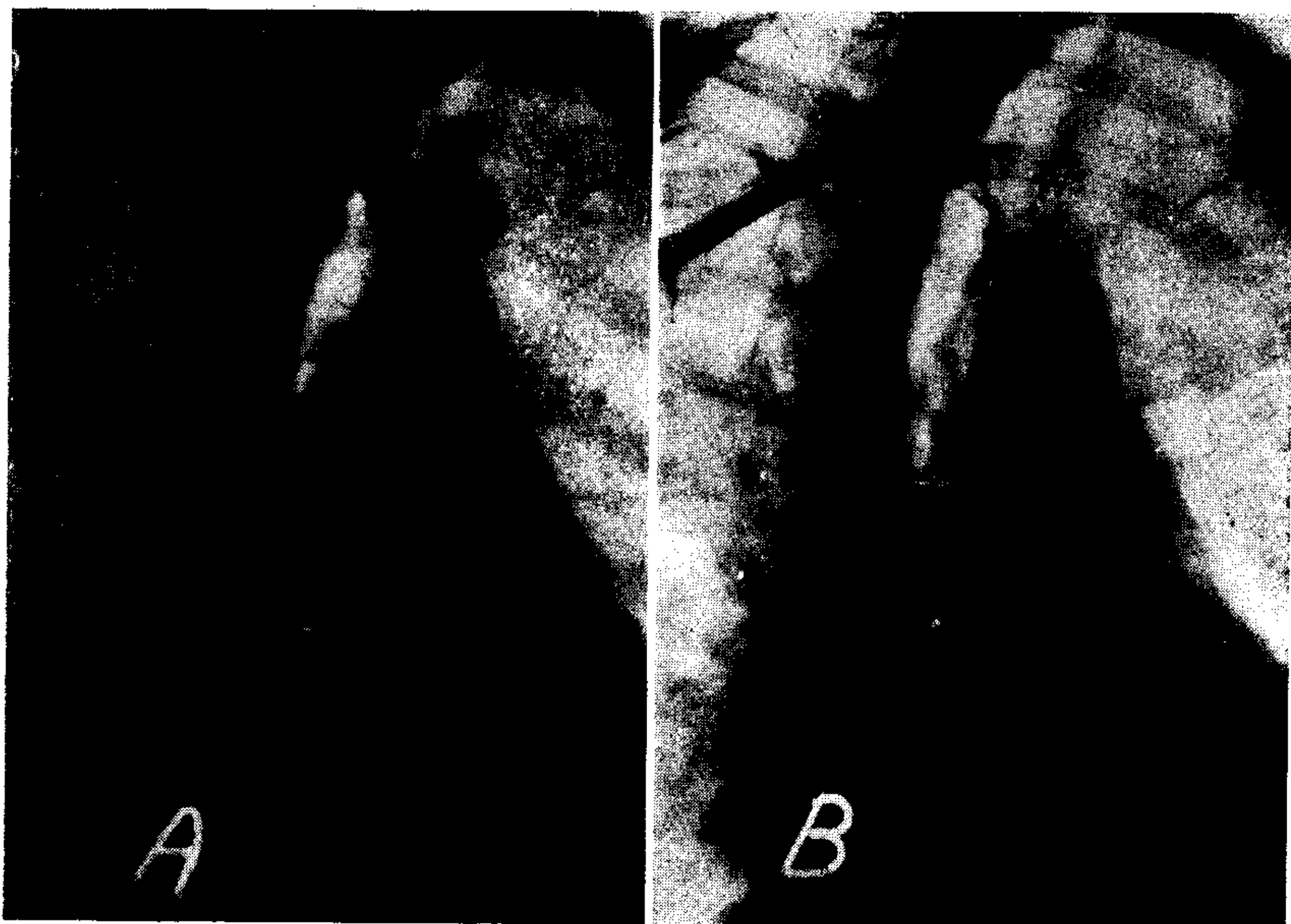


FIG. 9

(Obs. 29 = ang. 35 y 39) Posición oblicua anterior derecha. Mujer de 68 años; hipertensión arterial, esbozo de galope. A: Distensión parcial de la V.C.S. que se extiende hasta la flecha X que marca el origen del colapso. B: Después que el paciente ha mejorado por el tratamiento, se observa el colapso completo de la V.C.S.

en este caso, sería determinado por la altura de la columna que se extiende entre la aurícula y el colapso yugular en el cuello, más el valor de la aspiración pleural que desconocemos.

Es claro que el método propuesto no está libre de objeciones: a) La radiografía puede ser tomada en el momento de la sístole auricular, lo cual puede significar un aumento aparente de la columna venosa distendida sobre el valor medio que nos interesa;



## PRESIÓN VENOSA Y ANGIOCARDIOGRAFÍA

el fenómeno opuesto tiende a producirse cuando la radiografía es obtenida en la diástole auricular; b) La zona colapsada puede ser proyectada según su mayor diámetro, lo cual puede dificultar la diferenciación entre un verdadero colapso y una zona distendida.

Con todas estas consideraciones y reservas, el método puede considerarse como el único que, en el momento actual, está en condición de intentar el registro, aunque sea grosero, de la presión venosa efectiva en el sujeto normal y en el cardíaco con pequeños grados de insuficiencia. Su técnica es relativamente sencilla y sin mayor riesgo que el que supone una pielografía corriente.

### RESUMEN

Con una técnica angiocardiográfica reducida que se describe, se confirma que, también en el hombre, la vena cava superior se encuentra colapsada en la posición erecta y distendida en las posiciones con declive cefálico.

El aumento de la presión en la aurícula derecha, comunmente en relación con la insuficiencia cardíaca, produce una distensión de la vena cava superior en el paciente en posición erecta; dicha distensión se propaga, a partir de la aurícula, hacia las venas del cuello, en proporción al grado de dicha hipertensión auricular.

Las imágenes radiológicas, a que da lugar este proceso de distensión, permiten diferenciar tres grados de hipertensión venosa; en los casos correspondientes al grado menor, el método propuesto nos da una apreciación de la presión venosa efectiva.

### BIBLIOGRAFIA

1. *Lower, R.* — "Tractatus de corde", citado por Franklin.
2. *Franklin, K. J.* — "A monograph on veins", Springfield-Baltimore, 1943.
3. *Duomarco, J., Rimini, R. y Recarte, P.* — "La presión intrapleurales y la presión de los troncos venosos del tórax", *Rev. Arg. de Cardiología*, 1945, 12, 129.
4. *Duomarco, J., Rimini, R. y Predari, F. N.* — "Sobre el estado de distensión o colapso de las venas cavas", *Rev. Arg. de Cardiología*, 1946, 12, 333.
5. *Patterson, Piper and Starling.* — *Journal of Physiology*, 1914, 48, 475, citado por Lovatt Evans "Starling's Principles of Human Physiology", 7th. Ed., Churchill-London, 1936.
6. *Wiggers, C. J., Levy, M. N. and Graham, G.* — "Regional intrathoracic pressures and their bearing on calculation of effective venous pressures", *The Am. J. of Physiology*, 1947, 151, 1.
7. *Holt, J. P.* — "The effect of positive and negative intrathoracic pressure on peripheral venous pressure in man", *Am. J. of Physiol.*, 1943, 139, 208.

8. Duomarco, J., Rimini, R. y Recarte, P. — "La presión intraabdominal y la presión en la vena cava inferior", *Rev. Arg. de Cardiol.*, 1944, 11, 273.
9. Duomarco, J., Recarte, P. y Rimini, R. — "Influencia de las presiones abdominal y torácica sobre el retorno venoso de la cava inferior", *Rev. Arg. de Cardiol.*, 1944, 11, 286.
10. Duomarco, J. y Rimini, R. — "La presión venosa en las extremidades" (en prensa).

### RESUME

Avec une technique angiocardigraphique réduite, que l'on décrit, on confirme que chez l'homme aussi, la veine cave supérieure se trouve collapsée dans la position debout et distendue dans les positions avec déclive céphalique. L'augmentation de la pression dans l'auricule droite, généralement en relation avec l'insuffisance cardiaque, produit une distention de la veine cave supérieure chez le malade debout; cette distention se propage en partant de l'auricule, vers les veines du cou en proportion avec le grade de cette hypertension auriculaire.

Les images radiologiques provoquées par ce procès de distention permettent de différencier trois grades d'hypertension veineuse: dans les cas correspondant au grade mineur, la méthode proposée nous donne une appréciation effective de la pression veineuse.

### SUMMARY

Using a special angiocardigraphic technique it is shown that in man the superior vena cava is collapsed in the upright position and distended in the head down position.

Increased pressure in the right auricle, due more commonly to cardiac failure, produces a distension of the superior vena cava with the patient in the upright position. This distension reaches the higher up to the veins of the neck the greater the auricular hypertension.

From the type of shadow of the vena cava determined by its degree of distension three degrees of venous hypertension may be differentiated. In the cases corresponding to the minor grade the proposed method gives an appreciation of the effective venous pressure.

### ZUSAMMENFASSUNG

Vermittels einer reduzierten angiocardigraphischen Technik, die beschrieben wird, wird bestätigt, dass auch beim Menschen die Vena cava superior in aufrechter Stellung kollabiert und in tiefer Kopflage voll entfaltet ist.

Die Vermehrung des Druckes im rechten Vorhof, gewöhnlich im Verhältnis zur Herzinsuffizienz, verursacht eine Entfaltung der Vena cava superior bei aufrechter Stellung des Patienten; diese Entfaltung beginnt am Vorhof und erstreckt sich gegen die Halsvenen, in Verhältnis zum Grad der erwähnten Vorhofhypertension.

Die Röntgenbilder, welche diesen Entfaltungsprozess illustrieren, erlauben drei Grade der venösen Hypertension zu differenzieren: in den Fällen, welche dem niedrigeren Grade entsprechen, erlaubt uns die vorgeschlagene Methode den effektiven venösen Druck abzuschätzen.