

EL ELECTROCARDIOGRAMA DE LA INSUFICIENCIA AORTICA

CONSIDERACIONES PERSONALES

POR LOS DOCTORES

PROF. RODOLFO L. ROMERO, NORMA N. DORICELLI, ALBERTO GORDILLO
y Sr. MAURICIO CZEPLOVOLSKY

Ante la alteración hemodinámica que implica la insuficiencia de las semilunares aórticas el corazón muestra su primera reacción defensiva exigiendo sus reservas de distensibilidad: aumenta así la capacidad de distensión de la fibra miocárdica con lo cual logra a través del cumplimiento de la ley de Starling una mayor contracción y expulsión sistólica. Este mecanismo no incrementa en absoluto las cifras de presión diastólica intracavitaria; precisamente por ese medio se evita cualquier remanente de sangre al finalizar la sístole ventricular.

Por otra parte, la dilatación de las cavidades cardíacas, provoca una mayor efectividad de la contracción al agregar otros elementos que coadyuvan a la ley de Starling en sus propósitos: En efecto, al aumentar los diámetros ventriculares se gasta menor energía en vencer la tensión interfascicular y la viscosidad interna de la fibra miocárdica y, por ende, se facilita la producción de mayor trabajo útil en cada contracción. En esta primera etapa existe un acortamiento de la fase isométrica sistólica ventricular.

No obstante, este mecanismo compensador, llega un momento en que

se sobrepasa el umbral de distensibilidad, momento a partir del cual el miocardio comienza a ofrecer resistencia al aflujo diastólico y es incapaz de completar una contracción eficiente. A partir de entonces se elevan las cifras de tensión intracavitaria por el residuo sanguíneo consecutivo de expulsión.

Con simultaneidad a este proceso se va desarrollando la hipertrofia de las fibras miocárdicas explicada por la ley de Laplace, según la cual las fibras deben involucrar mayor tensión para elevar las presiones intraventriculares cuanto mayores sean los radios de dichas cavidades. Por consecuencia, las fibras aumentan sus diámetros para lograr su objetivo.

En el cuadro hipertensivo, en cambio, la base patogénica fundamental reside en la resistencia opuesta por el sistema arterial al vaciamiento ventricular. El corazón responde entonces apelando no ya a su distensibilidad como medio defensivo, sino a otra de sus propiedades fisiológicas, cual es su reserva de contractilidad. Reacciona así con una fuerte contracción sistólica que, como significa también una mayor fuerza de tensión de las fibras, acarrea una hipertrofia consecuente y precoz. En esta primera fase hay

trículo izquierdo que se ve sobrecargada debido a las circunstancias siguientes:

a) como en la insuficiencia aórtica existe siempre un aumento de la sangre intracavitaria ventricular se produce una distensión de las paredes y del tabique, cuya consecuencia inmediata es una relativa disminución de la cavidad del ventrículo derecho y una elongación de las fibras de la cara posterior del ventrículo izquierdo.

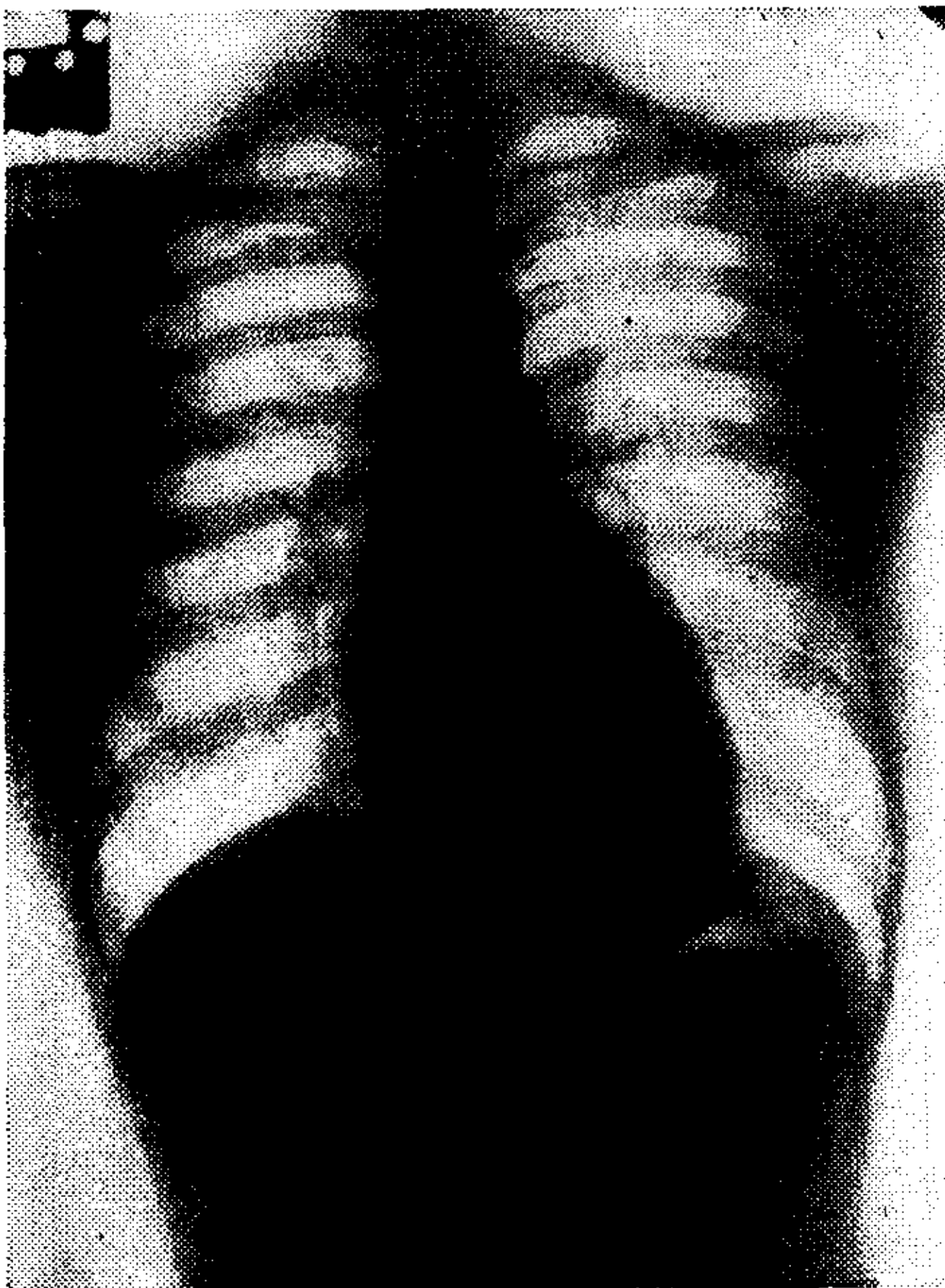
b) Debido a la distensión de esas fibras y a que soporta especialmente el impacto de la onda líquida de reflujo la zona subendocárdica de la cara posterior del ventrículo izquierdo es la que primeramente va a acusar la isquemia.

c) La mencionada dilatación del ventrículo izquierdo al principio de la insuficiencia aórtica transforma dicha cavidad en un ovoide según pruebas necrópsicas y radiológicas.

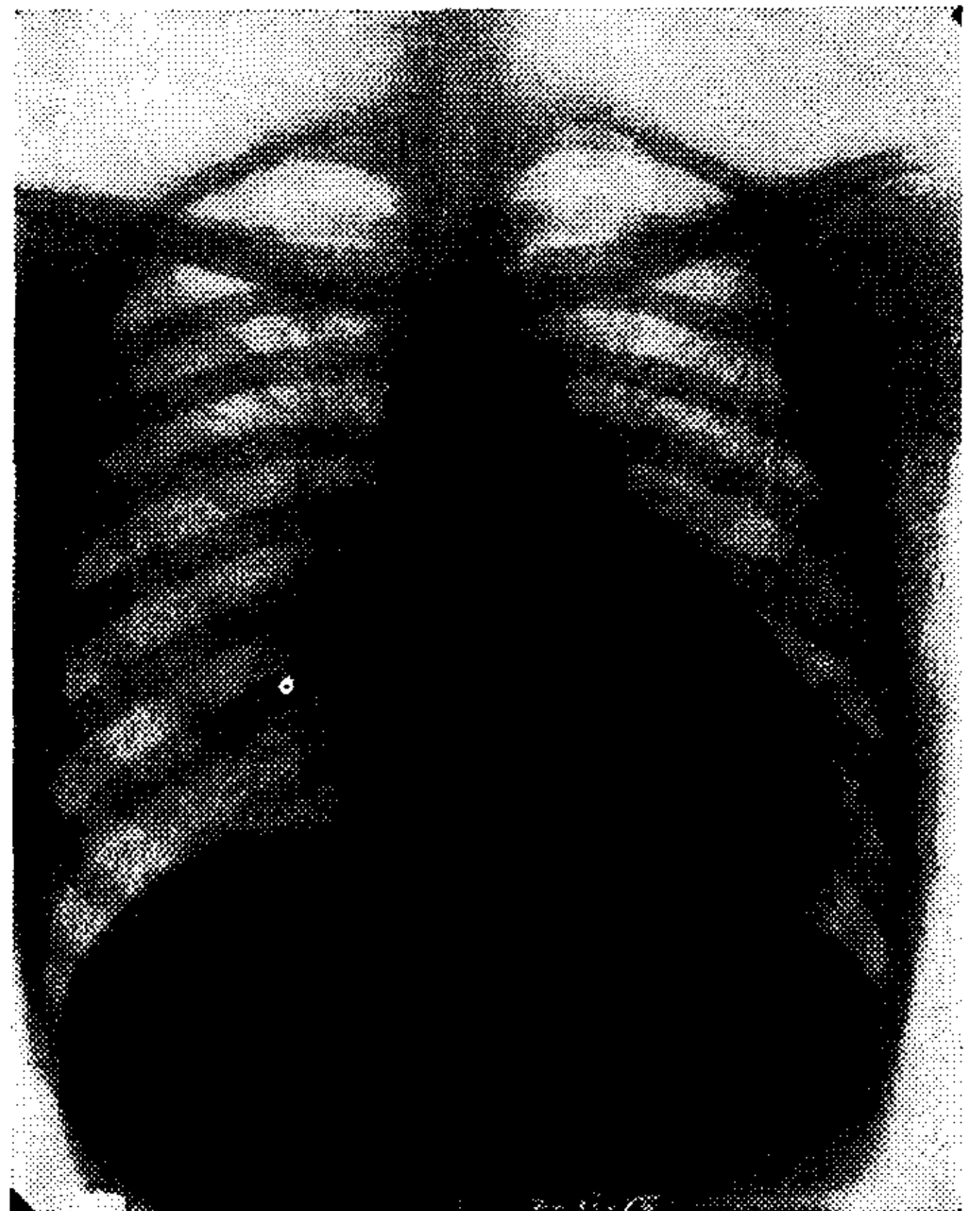
d) Pensamos que la posición está

mantenida o desviada en rotación horaria por el impulso de la corriente diastólica y porque al principio, a pesar de que existe una dilatación total de la cavidad izquierda, ella es más pronunciada en la cara posterior.

La conclusión lógica es, que en la insuficiencia aórtica, por lo menos al principio, el ventrículo ha quedado en su lugar o aún rotado en sentido horario, el contrario de lo que acontece en el hipertenso. Ello se explicaría dado que el aórtico compensa la sobrecarga con la dilatación del ventrículo izquierdo "d'emblée" con muy escasa o nula hipertrofia. Esta dilatación, predominante en la cara posterior por la dirección que lleva la regurgitación, no provoca una rotación inmediata como ocurre con el hipertenso en el que la reacción "in toto" y la hipertrofia temprana del ventrículo izquierdo acusan la diferencia en las características del cambio precordial en cada caso.



a



b

FIGURA 2

Las dos radiografías que se acompañan muestran en la imagen radiológica en ovoide y en b la formación en nariz de carnero

Con el andar del tiempo la insuficiencia aórtica va hipertrofiando en total la musculatura del ventrículo izquierdo y cambia la forma radiográfica del ovoide a la imagen en "nariz de carnero", aunque nunca tan neta como en el hipertenso (Fig. 2 a y b). Ello explica porque algunos enfermos al final de su evolución van trasladando la zona de transición hacia la derecha.

La denominación de sobrecarga sistólica y diastólica para la insuficiencia aórtica y la hipertensión, respectivamente, no es estrictamente correcta, ya que las alteraciones radiológi-

Una de las consecuencias electrocardiográficas de la sobrecarga ventricular es la negativización de la onda T, dato que nos ayuda, junto a la radiología, ya que en la insuficiencia aórtica los corazones que no han deformado la imagen radiológica y que pueden considerarse desde ese punto de vista como normales, no presentan T negativa. Por el contrario, en los hipertensos la hallamos en el 7,5 % de los casos que presentan su radiografía normal.

Más tarde, cuando el corazón se deforma, el insuficiente aórtico puede acusar manifestaciones de sobrecarga en el complejo ventricular lento

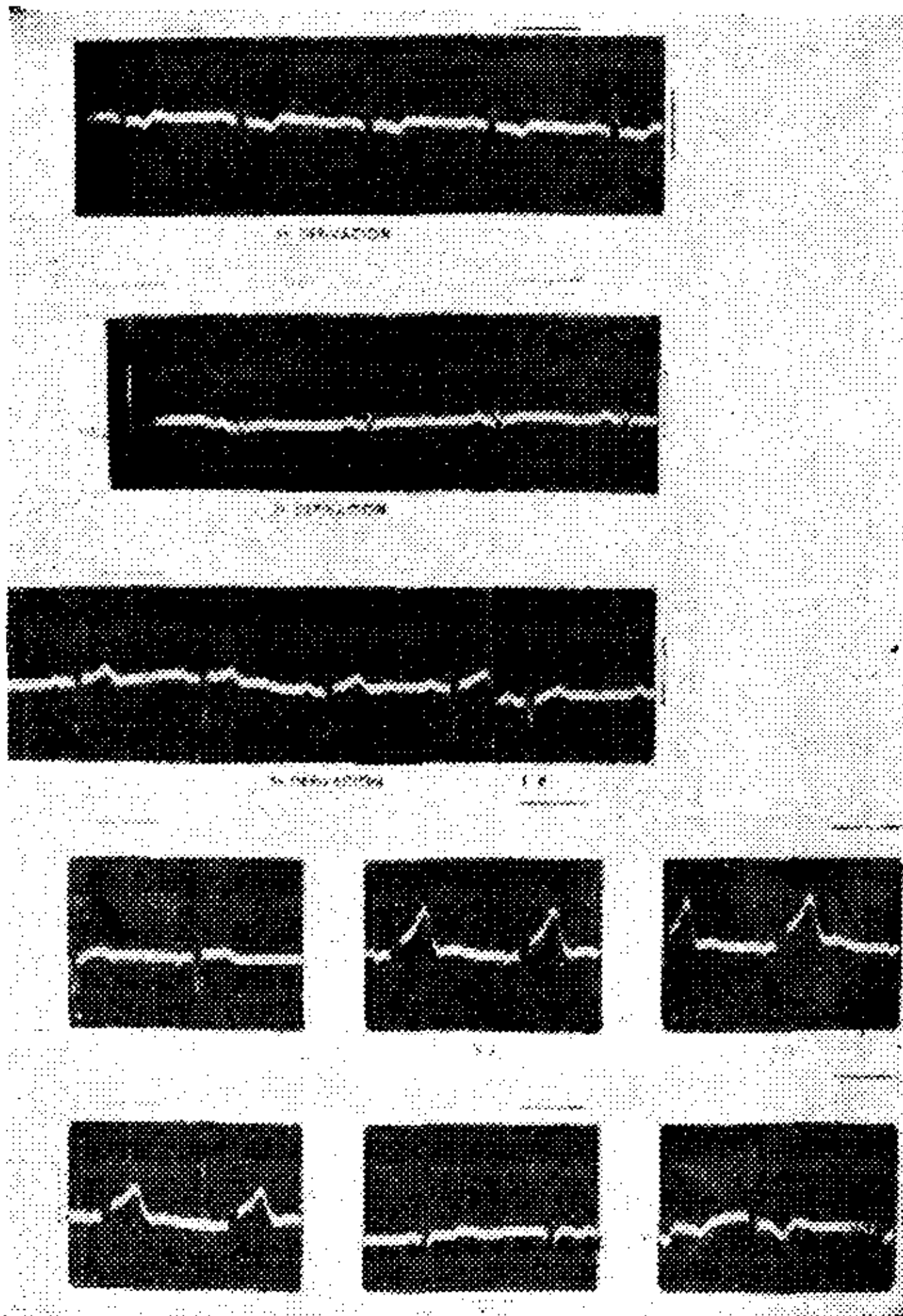


FIGURA 3

Electrocardiograma del 24 de octubre de 1947

cas y electrocardiográficas no se explican satisfactoriamente con la fisiología de la contracción ventricular y si, en cambio, con la posición anatómica del corazón, resultante, a su vez, de la distinta fisiopatología de ambas afecciones.

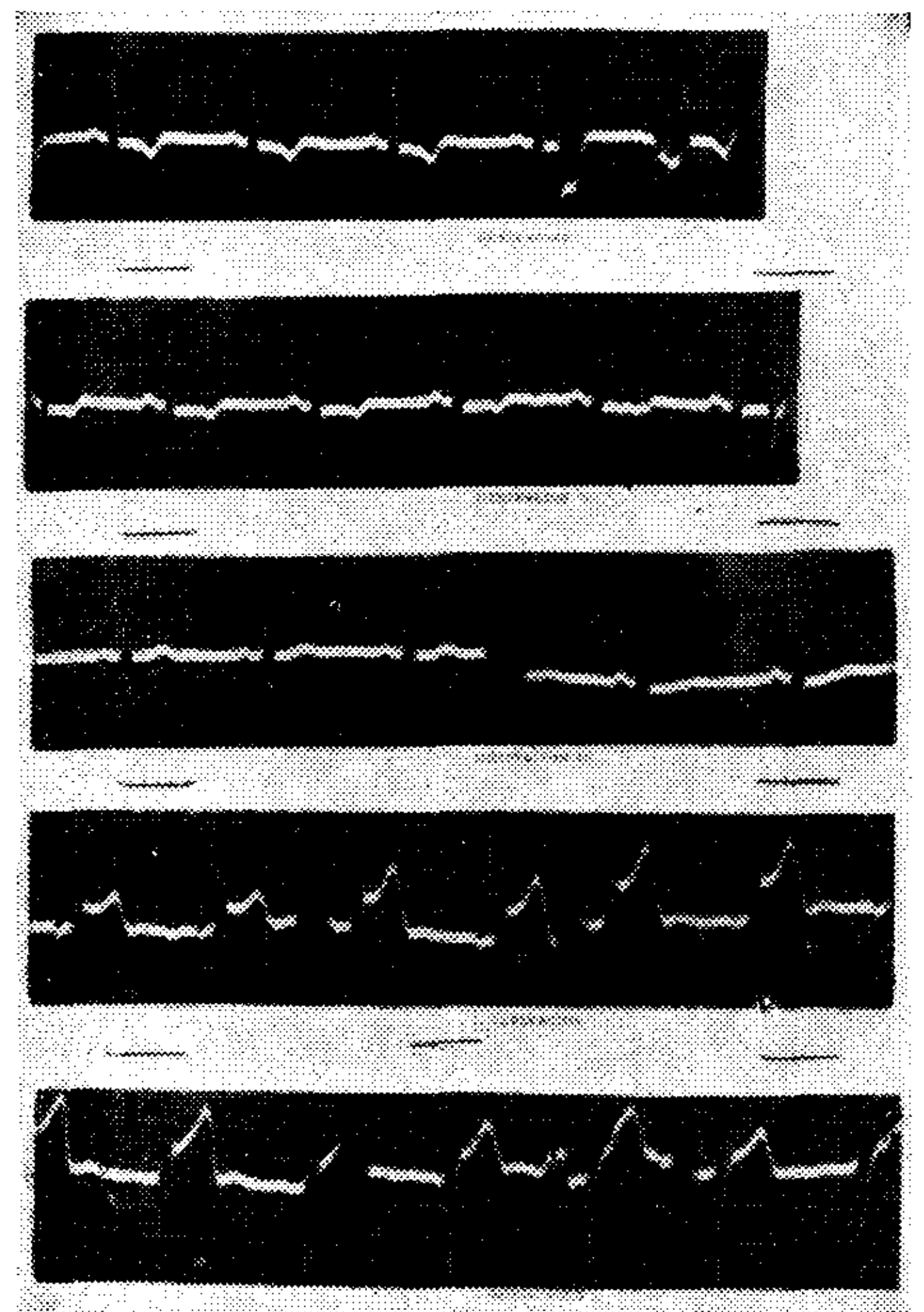


FIGURA 4

Electrocardiograma del 11 de setiembre de 1952

pero la diferencia todavía va a existir porque en el hipertenso la T será negativa más hacia la derecha (V4, V5 y aún V3), cosa excepcional en el insuficiente aórtico. En éstos hemos hallado en V7 - V9 manifestaciones

de isquemia, no exteriorizadas en V6, lo cual nos revela la falta de rotación, la hipertrofia localizada al principio.

Como un ejemplo de lo dicho observamos los electrocardiogramas de las figuras 3 y 4, respectivamente, a un individuo portador de una insuficiencia aórtica reumática, en cuyas derivaciones precordiales del primero de ellos se anota una onda S profunda desde V1 a V6. Es decir, que el

sufrido la transformación en ovoide ya aparecen en el aórtico las ondas T negativas que encontramos en el 8 % de los casos y en situaciones similares del hipertenso llega al 10 por ciento. Posteriormente, en la imagen "en nariz de carnero", lo mismo que en la cardiomegalia total las cifras son muy similares para ambos afecciones. Resaltamos la frecuencia, en los corazones radiológica-

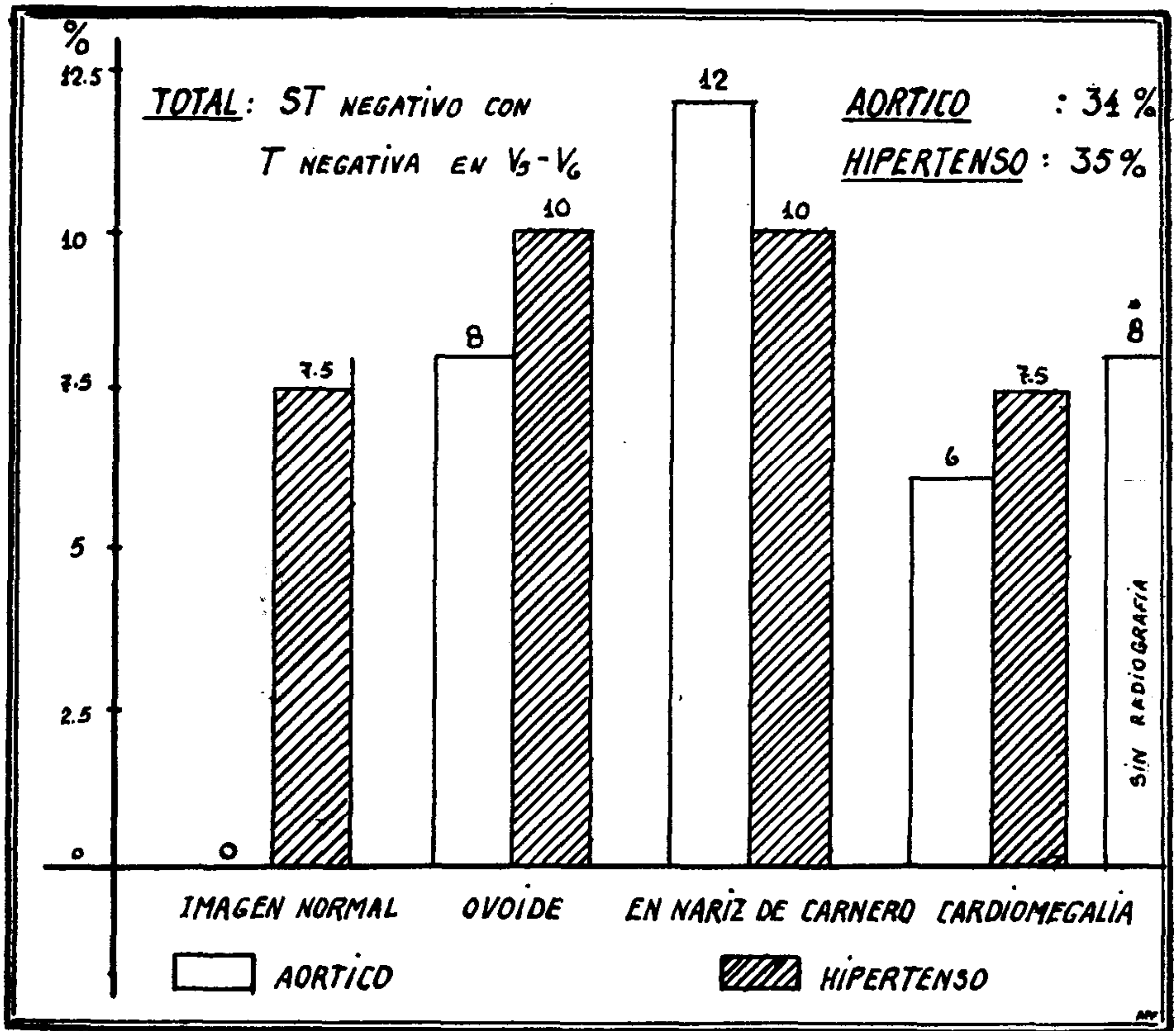


FIGURA 5

ST negativa y T negativa en la insuficiencia aórtica y en la hipertensión arterial. Diagrama comparativo

cambio no se ha realizado aún en la última precordial. Sin embargo, 5 años después el corazón ha efectuado su rotación en el sentido antihorario, observándose, como consecuencia, una R alta en V5 y un complejo Rs con T negativo en V6.

Cuando la imagen radiológica ha

mente hipertrofiados de los aórticos respecto a las modificaciones del ST-T, en lo cual disentimos con la opinión de Cabrera y Monroy. De acuerdo a ellos la T positiva, alta en V5 y V6 sería un elemento bastante frecuente (87 %). Nosotros, en cambio, hemos hallado la T positiva,

Micorén



Geigy

**Analéptico central.
Estimulante respiratorio
y circulatorio.**

J. R. Geigy S. A., Basilea (Suiza)

GEIGY ARGENTINA S. A.

Departamento Farmacéutico
Avda. Córdoba 303 - T.E. 32-8481
Buenos Aires



**UN PROGRESO DECISIVO
EN LA TERAPEUTICA
DE LAS CARDIOPATIAS**

DELMITON

(clorhidrato de amino-2-metil-6-heptanol-6)

CARDIOPATIAS DESCOMPENSADAS:

Para acompañar a los digitálicos reforzando su acción, facilitando su eliminación o para suplirlos transitoriamente en los períodos de descanso.

SINDROMES CORONARIANOS:

Aumenta entre el 75 y el 230% el rendimiento de las arterias coronarias durante períodos de 60 a 200 minutos.

CASOS DE URGENCIA:

"CHOCS", colapsos, paro cardíaco, lipotimias.

ACCION REANIMADORA SORPRENDENTEMENTE RAPIDA.

POSOLOGIA

Adultos: 1 a 4 ampollas de 5 cm³ por día, vías intramuscular o intravenosa. También puede emplearse en perfusión intravenosa lenta diluyendo 20 cm³. (4 ampollas de 5 cm³.) en 250 cm³. de suero glucosado.

2 a 8 comprimidos por día

Niños: 1/2 a 2 cm³. 1 a 4 veces por día
En la asfixia del recién nacido inyectar 1/2 a 1 cm³ en la vena del cordón umbilical
1 a 3 comprimidos por día

PRESENTACION

Frascos de 20 comprimidos - Cajas de 6 ampollas de 2 y 5 cm³

PAUL

Paul Dupin
DUPIN

Salguero 560 - Buenos Aires

**Consagrado en Francia bajo el nombre de
HEPTAMYL**

alta en el 28 % de los casos, mientras que el hipertenso lo mostraba en el 10 %. Los distintos porcentajes se discriminan en el gráfico 6.

En la sobre carga sistólica también Cabrera y Monroy encuentran un marcado porcentaje de T altas en V1

y V2, hecho con el cual coincidimos, ya que observamos esta eventualidad en el 50 % de los hipertensos. En las mismas condiciones en la insuficiencia aórtica de la T alta en V1 y V2 representa la quinta parte de los casos, es decir un 20 %.

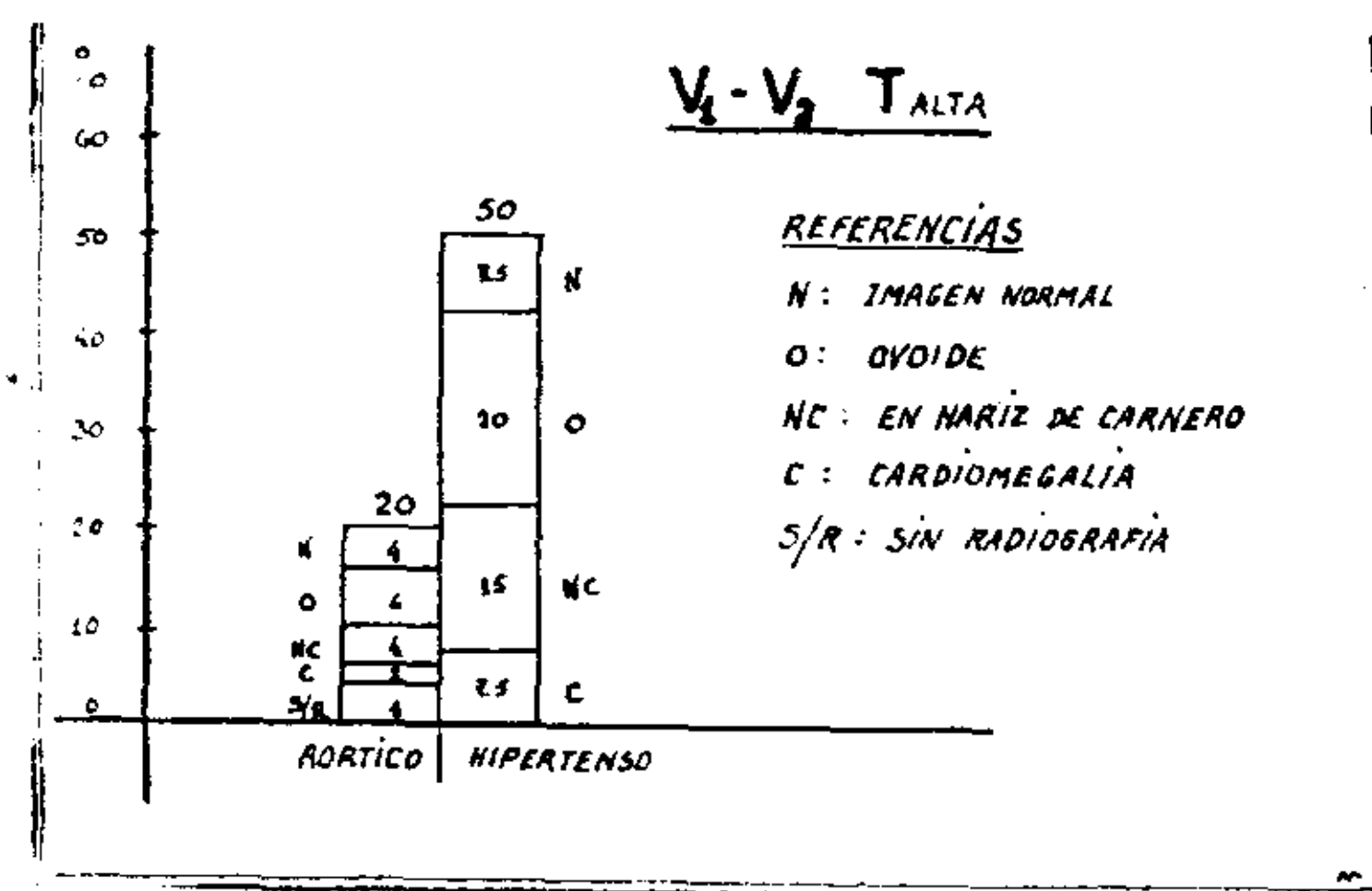
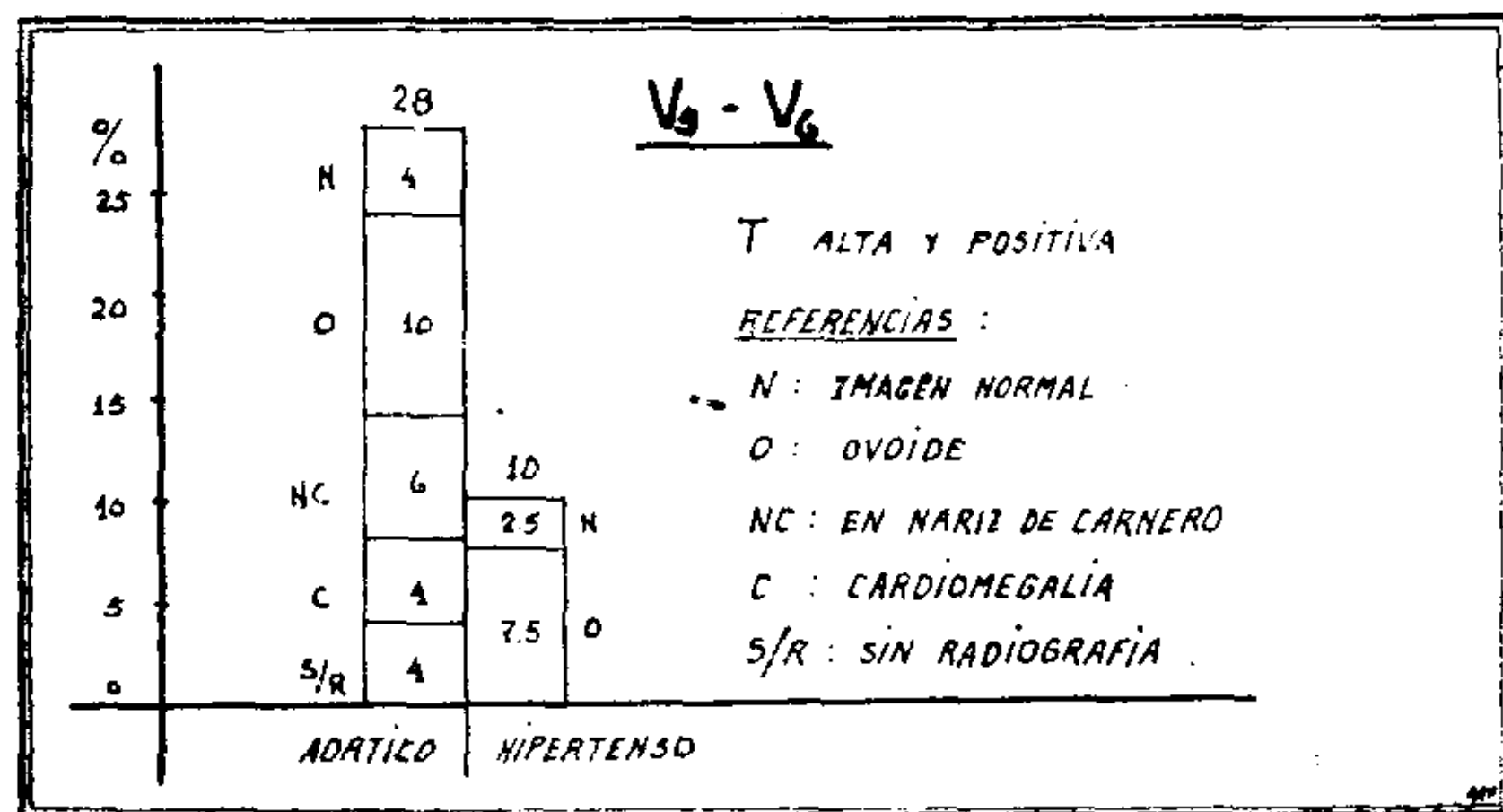


FIGURA 6 a y b

Esquema comparativo de la localización y frecuencia de las ondas T positivas y altas en la insuficiencia aórtica y la hipertensión arterial

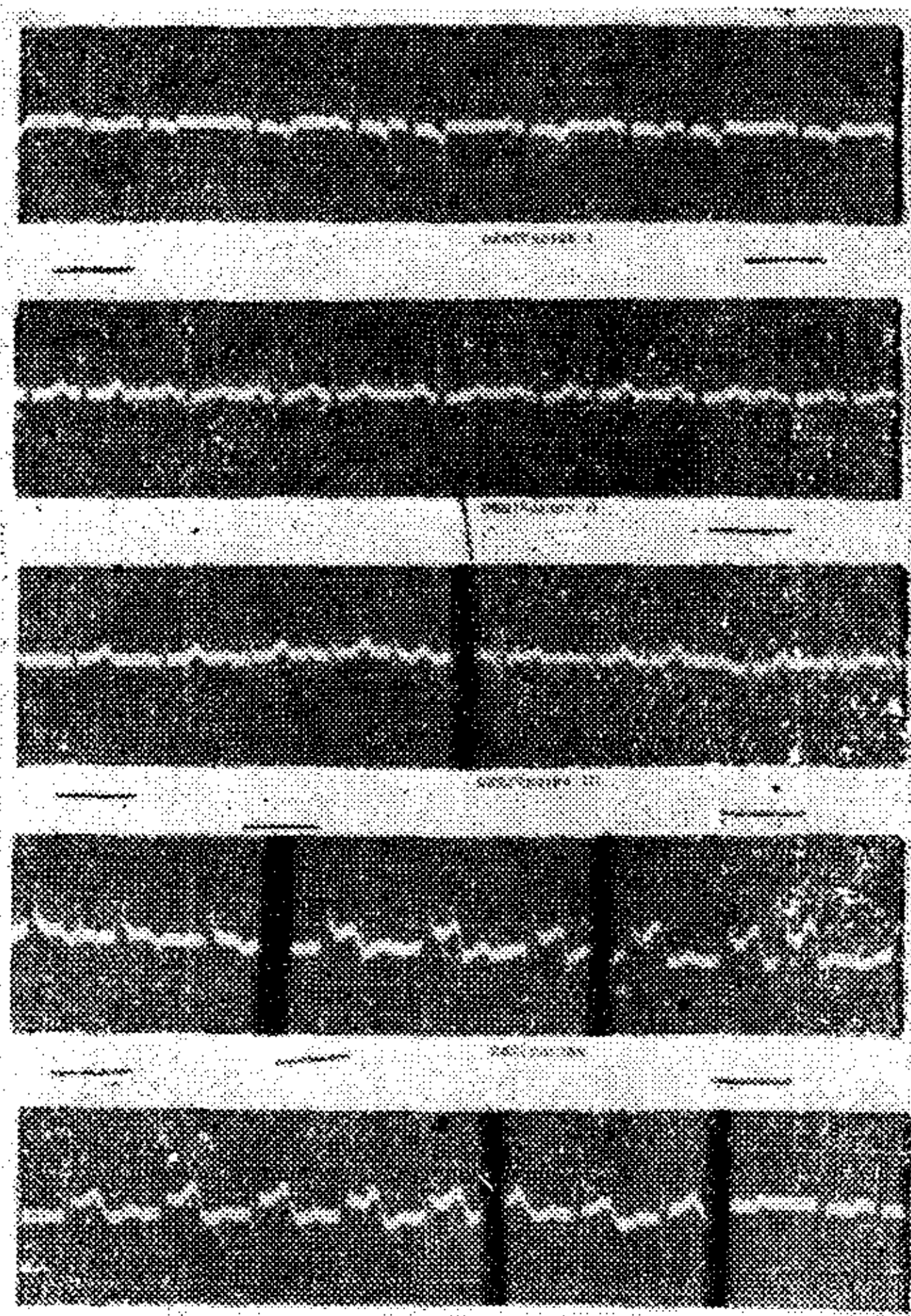


FIGURA 7

DI, DII, DIII. Insp. VI-V6 aVI-aVR y aVF

E.c.g. de la insuficiencia aórtica mostrando as derivaciones precordiales derechas con el ST-T en dientes de sierra

Debemos hacer resaltar, aparte del 20 % últimamente citado, un grupo de aórticos en los cuales en V1 y V2 encontramos un segmento ST-T con aspecto que simula los dientes de una sierra. En efecto, este segmento se compone de una parte inicial, aguda, que corresponde a la rama ascendente de la S y que sobrepasa la isoeletrica (R'); luego sigue un ST curvo, cóncavo hacia arriba y, por último, la onda T de carácter acuminada (Fig. 7).

Esta imagen que, incluso, la hemos observado a menudo en sujetos normales, es rarísima en el hipertenso, de modo que si en las insuficiencias aórticas la tenemos en el 38 % de los enfermos estudiados, en cambio, en el grupo de hipertensos no la hallamos en ningún caso. En la insuficiencia aórtica el punto J se halla manifiestamente sobrelevado en V1, V2, respecto al hipertenso (Fig. 8).

En contraposición con lo relatado en los hipertensos hemos notado en V1, V2 un segmento ST que empezando en la isoeletrica o escasamente arriba, asciende sin transición hasta

llegar al cénit de la T. Este segmento ST ascendente, recto, que ha sido descrito también en los vagotónicos, nunca lo anotamos en las insuficiencias aórticas mientras que en los hipertensos figuran en el 48 % de los casos estudiados.

Es posible que el alargamiento del período isométrico diastólico en el hipertenso y su acortamiento en el

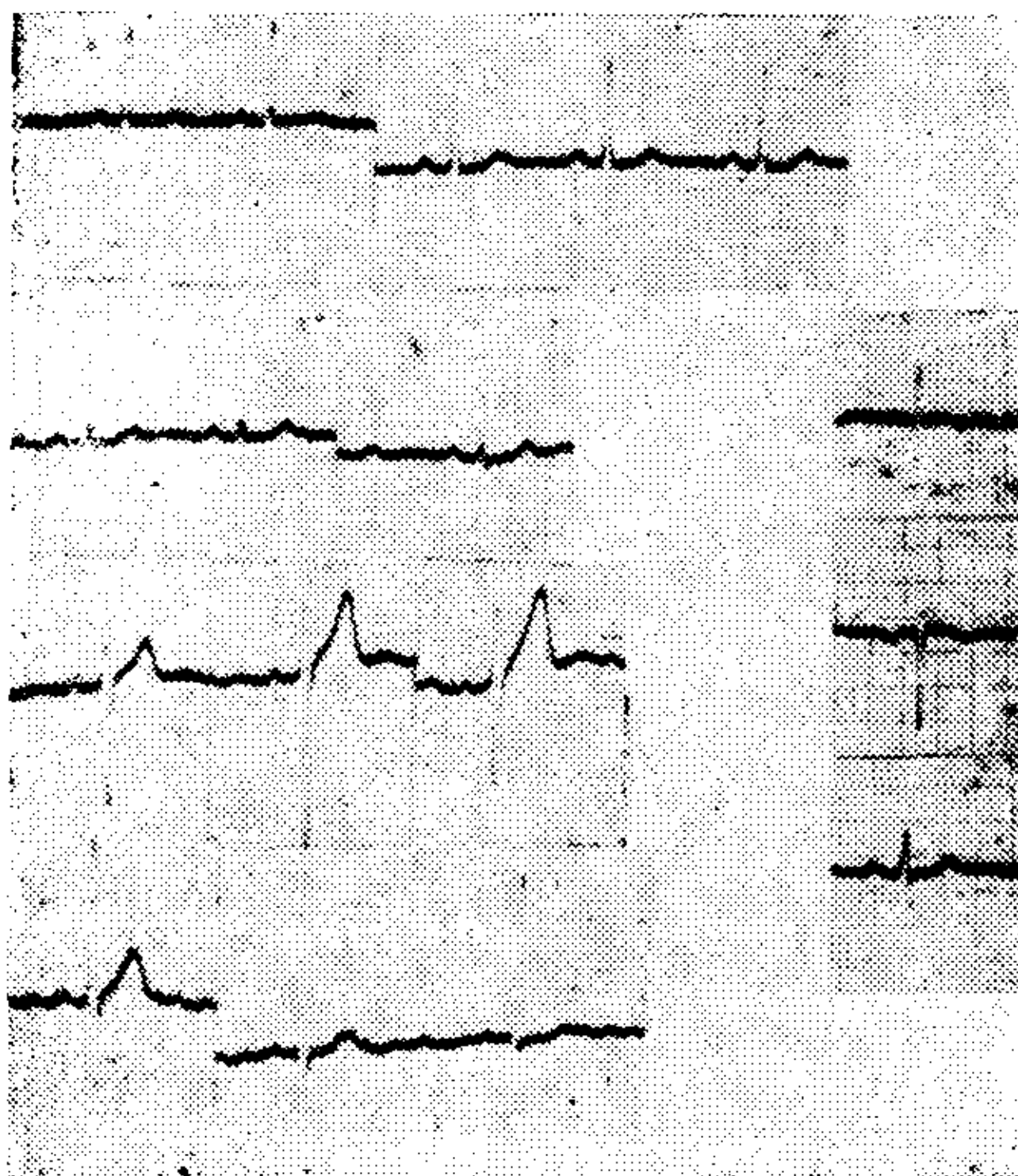


FIGURA 8

DI, DII, DIII. Insp. VI a V6

E.c.g. de un hipertenso mostrando en las precordiales derechas el segmento ST ascendente

aórtico sean los que den lugar a que se inicie la repolarización con características distintas y también es factible para el caso de la insuficiencia aórtica que la imagen en dientes de sierra sea un espejo de la sobrecarga impuesta especialmente a la pared posterior del ventrículo izquierdo. También pensamos que el alargamiento del período isométrico sistólico produzca compresiones más pronunciadas sobre las ramas de la coronaria que atraviesan la pared ventricular y sea el responsable del mayor porcentaje de T negativas en V5 y V6.

En el 85 % de los hipertensos hemos observado un tiempo de deflexión

intrínseco superior a 0,04 de seg., es decir, que existe una hipertrofia manifiesta aún en los corazones radiológicamente normales, pues un 17,5 % de éstos mostró aumentos pronunciados del tiempo de deflexión intrínseco. El aórtico, en cambio, presentó un 46 % de aumento en el tiempo de deflexión intrínseco pero nunca alcanzó los valores del hipertenso, ya que no sobrepasó los 0,045 de seg. Solamente un 6 % de los aórticos con radiología normal acusó un deflexión intrínseco alargada pero no pasando de 0,04 de seg, hechos completamente distintos a los del hipertenso. Luego el aórtico no ofre-

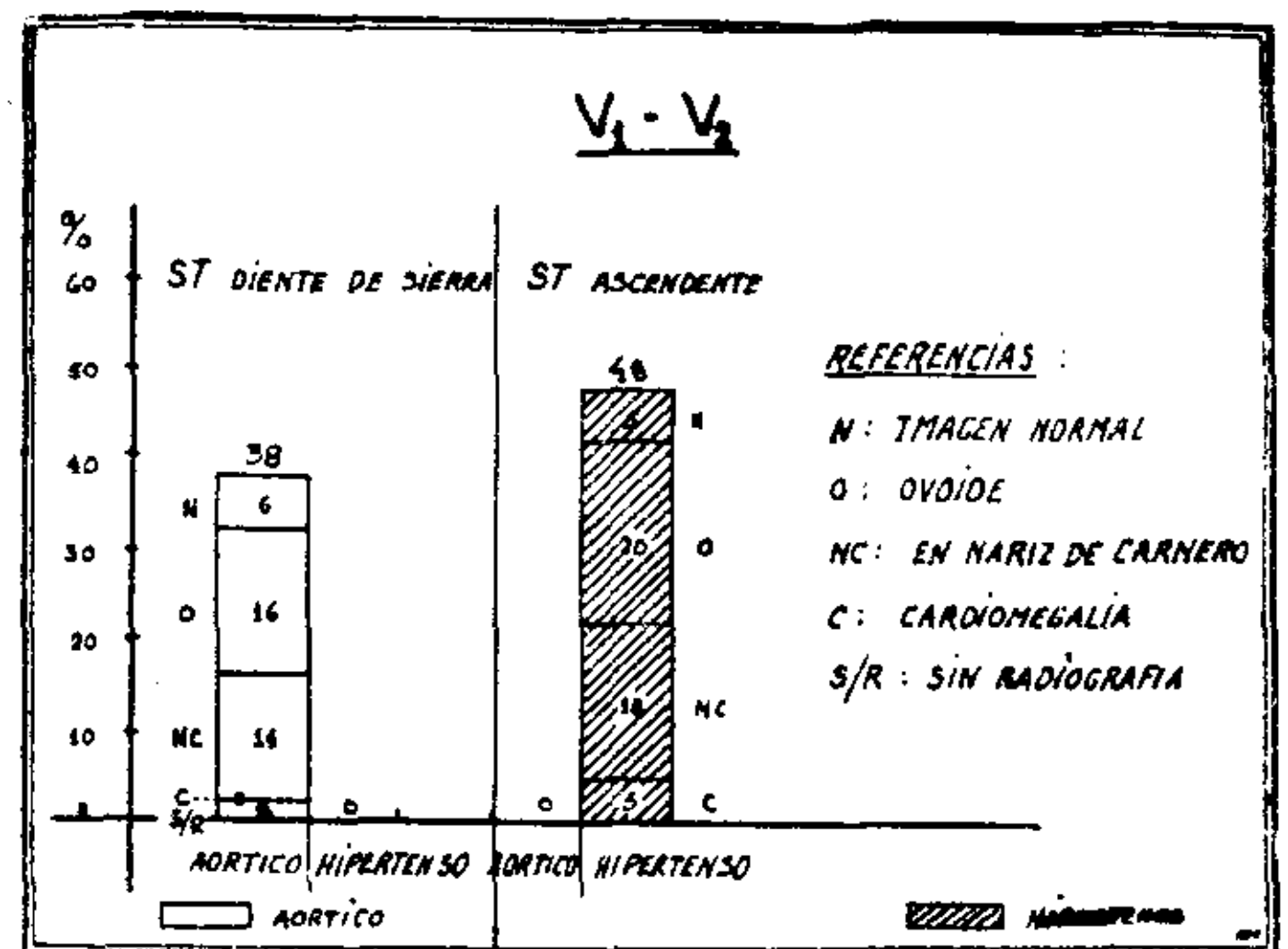


FIGURA 9

Esquema comparativo mostrando la frecuencia del segmento ST en dientes de sierra y del ascendente en la insuficiencia aórtica y en la hipertensión arterial

ce una hipertrofia sino tardíamente en relación a la evolución mostrada por el hipertenso cuya hipertrofia ocurre de entrada.

CONCLUSIONES

Hemos observado electrocardiográfica y radiológicamente el corazón de 40 hipertensos y 50 insuficiencias aórticas. Nuestras conclusiones pueden resumirse:

RADIOLOGICAMENTE

- a) El aórtico deforma tardíamente la imagen en relación al hipertenso.
- b) En la insuficiencia aórtica exis-

te una imagen radiológica comparada a un huevo y que persiste crónológicamente mucho más tiempo que el que se encuentra, aunque raramente, en el hipertenso.

c) El corazón con imagen en nariz de carnero se observa más precozmente en los hipertensos y es tardío en la insuficiencia aórtica.

Electrocardiográficamente:

a) Las derivaciones precordiales derechas difieren en lo que respecta al complejo ventricular lento, ya que en la insuficiencia aórtica encontramos frecuentemente una imagen que hemos denominado en dientes de sierra, que nunca observamos en el hipertenso. Por el contrario, el ST-trec-tílineo y ascendente en V1 y V2 es común en el hipertenso y excepcional en el aórtico.

b) V5 y V6: en la insuficiencia aórtica encontramos sólo tardíamente la onda T negativa en estas derivaciones y con mucha más precocidad, en cambio, en el hipertenso. En oposición son mucho más comunes las ondas T altas y acuminadas en la insuficiencia aórtica. Es frecuente la S, aún en V5 y V6 en el aórtico, hecho excepcional en el hipertenso.

c) Zona de transición: en los hipertensos se traslada precozmente hacia la derecha colocándose en V2, V3 y aún V1 y V2. Nunca observamos allí la zona de transición en el aórtico y sí, a menudo, en las últimas precordiales izquierdas.

Todo esto nos confirma que:

En la insuficiencia aórtica no existe al principio una rotación antihoraria, sino que ésta es tardía, cuando ya se suma la hipertrofia a la dilatación de los primeros momentos. Ello está demostrado por la radiología y por la electrocardiografía.

2. — El hipertenso, por el contrario, muestra precozmente una rotación antihoraria que hace aparecer rápidamente en la imagen radiológica la configuración en "nariz de car-

nero" con agrandamiento especialmente de la flecha ventricular izquierda y electrocardiográficamente se confirma por el traslado de la zona de transición a la derecha y la falta de ondas S en V5 y V6.

CONCLUSIONS

We have performed electrocardiographic and radiological studies on 40 patients with hypertension and 50 with aortic regurgitation. Our conclusions may be summarized as follows:

a) Radiologically the aortic patient changes the picture later than the patient with hypertension.

b) In the aortic regurgitation there is a radiological picture which resembles an egg and which persists chronologically longer than that which is found, though seldom, in the patient with hypertension.

c) The heart having a "sheep nose" picture is observed earlier in the patients with hypertension and later in those with aortic failure.

Electrocardiographically:

a) The right precordial derivations differ with reference to the slow ventricular complex since we frequently find in the aortic failure a picture which we have called saw-tooth tracing which we never observe in the patient with hypertension. On the contrary the ST-T rectilinear and ascendant in V1 and X2 is common among patients with hypertension and exceptionally found with aortic failure.

b) V5 and V6: in aortic regurgitation we find only late the negative T wave in these derivations but much earlier in the patient with hypertension. Meanwhile, the high and acuminated T waves are much more common with aortic regurgitation. We often find the S even in X5 and V6 in the aortic patient, this being exceptional in those with hypertension.

c) Transition zone: on the patients with hypertension it moves early towards the right being placed in V2, V3, V4 and even V1 and X2. The transition zone is never observed there, in the aortic patient, but

very often in the last left precordial arteries.

All this proves us that:

1) In the aortic regurgitation there is no anticipated rotation at the beginning but it is tardy, when the hypertrophy is already to the enlargement of the first moments. This is shown by the radiologic and electrocardiographic findings.

2) The patient with hypertension instead, early shows an ante-horary rotation which rapidly leads to the appearance of a "sheep-nose" tracing in the radiologic picture, especially with enlargement of the left ventricular arrow, this being radiologically confirmed by the transference of the transitions zone towards the right and to the absence of S waves in V5 and V6.

CONCLUSIONS

Nous avons observé électrocardiographique et radiologiquement le coeur de 40 hypertendus et 50 insuffisants aortiques. Nos conclusions peuvent être resumées ainsi:

a) Radiologiquement le sujet aortique change tardivement l'image en le comparant avec l'hypertendu.

b) Dans l'insuffisance aortique existe une image radiologique comparable avec un oeuf et persistant chronologiquement beaucoup plus longtemps que celle qu'on trouve, même rarement, chez l'hypertendu.

c) L'on observe le coeur avec image en "nez de mouton" plus précocement chez les hypertendus et il est tardif avec l'insuffisance aortique.

Électrocardiographiquement:

a) Les dérivations précordiales droites différent en ce qui concerne le complexe ventriculaire lent, puisque dans l'insuffisance aortique on trouve fréquemment une image que nous avons appelée en dents de scie et que nous n'avons jamais retrouvée chez l'hypertendu. Au contraire le ST-T rectiligne et ascendant en V1 et V2 est habituel chez l'hypertendu et exceptionnel chez l'aortique.

b) V5 et V6: dans l'insuffisance aortique on ne trouve que tardivement l'onde T négative dans ces dérivations mais beaucoup plus précocement chez l'hypertendu. A l'opposé, les ondes T hautes et acuminées sont beaucoup plus fréquentes dans l'insuffisance aortique. On trouve souvent l'onde S même en V5 et V6 chez l'aortique, ce qui est exceptionnel chez l'hypertendu.

c) Zone de transition: chez les hypertendus elle est précocement transférée vers la droite se plaçant en V2, V3, V4 et même V1 et V2. Nous ne voyons jamais cette zone de transition la chez l'aortique mais nous la retrouvons souvent dans les dernières précordiales gauches.

Tout cela nous confirme que:

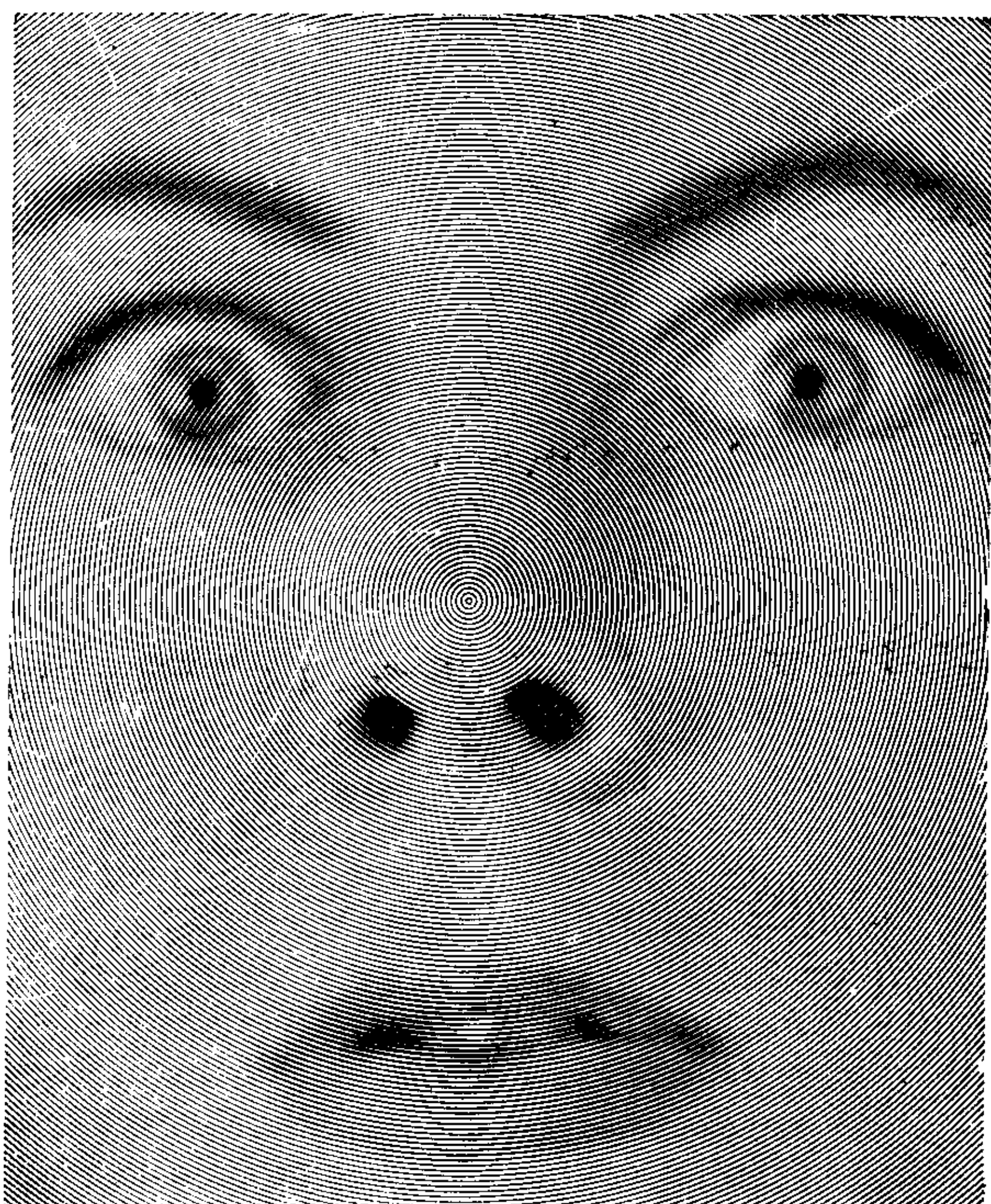
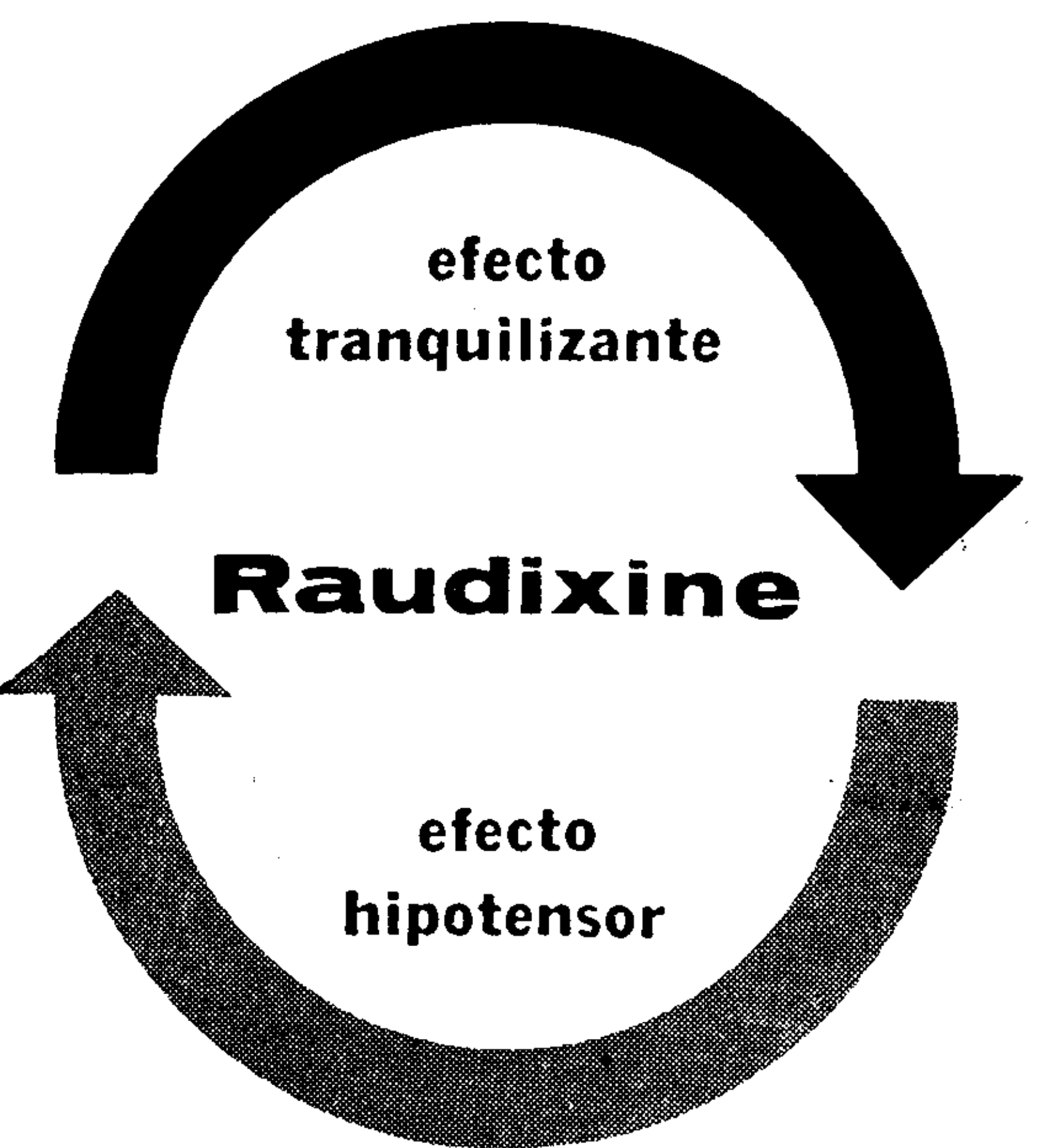
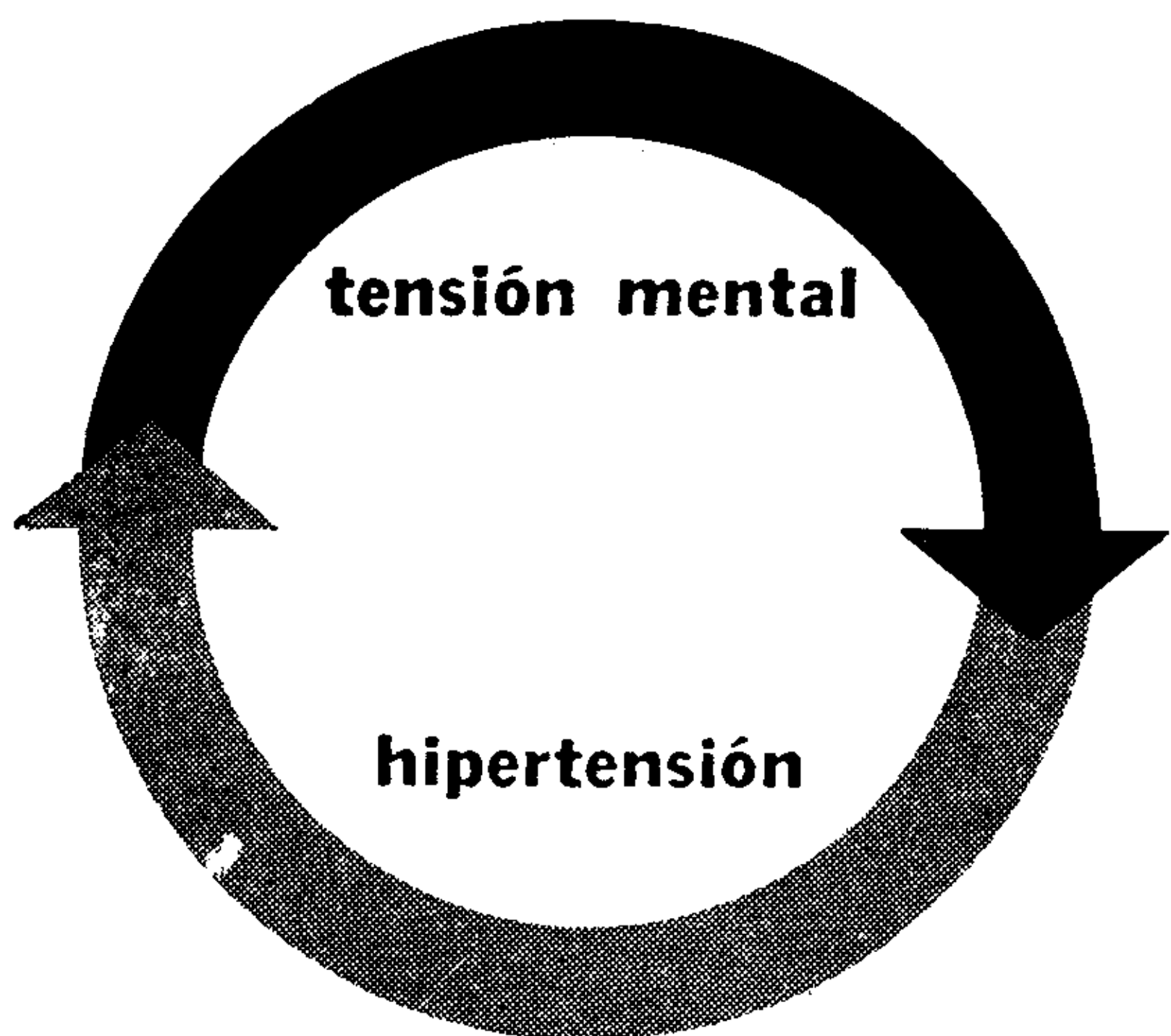
1) Dans l'insuffisance aortique n'existe pas au début une rotation antihoraire mais elle est tardive quand l'hypertrophie s'ajoute déjà à la dilatation du début. Ceci est prouvé par la radiologie et par l'électrocardiographie.

2) L'hypertendu au contraire montre précocement une rotation antihoraire qui fait apparaître rapidement dans l'image radiologique la configuration en "nez de mouton" avec élargissement, en particulier de la flèche ventriculaire gauche et électrocardiographiquement par le transfert de la zone de transition vers la droite et la faute d'ondes S en V5 et V6.

BIBLIOGRAFIA

- CABRERA, E., BORGES, S. y NOVELO, S.: Estudio electrocardiográfico de la persistencia del conducto arterioso. Arch. Inst. Card. México, 20, 426, 1950.
- CABRERA, E. and MONROY, J.: Systolic and diastolic loading of the heart. Physiologic and Clinical Data. Amer. Heart J., 43, 661, 1952.
- CABRERA, E. and MONROY, J.: Systolic and diastolic loading of the heart. Electrocardiographic Data. Amer. Heart J., 43, 669, 1952.
- COSTEAS, F. et PAPALOPOULOS, A.: Déductions générales et signes concrets concernant le diagnostic électrique des différentes formes anatomo-cliniques de l'hypertrophie et de la dilatation du ventricule gauche. Arch. Mal. Coeur, 50, 510, 1957.

SQUIBB



Con Raudixine Ud. puede quebrar en sus pacientes el ciclo hipertensión-tensión mental.

RAUDIXINE

raíz íntegra de rauwolfia squibb