

# Roentgenkimografía concéntrica

POR LOS DOCTORES

ALBERTO C. MORELLI y GAETANO TROULLIER

---

La Roentgenkimografía ideada por Gött y Rosenthal, y perfeccionada por Stumpf, y elevada a la categoría de un precioso medio de estudio de la contracción mecánica cardíaca en el hombre, por Cignolini; adolecía de defectos básicos y de defectos subalternos no despreciables.

En efecto: todos los roentgenkimógrafos contruidos tanto por los autores anteriormente citados, como por Delherm, Scherf y Ellinger, Sundberg, Hirsch, González Sabathié, etc., tomaban la impresión de la contracción cardíaca frente a una hendidura horizontal; como si fuese anatómico que el corazón visto en posición antero-posterior, tenga dos caras laterales rectas de dirección vertical; y que fuese fisiológico que la sístole y diástole cardíaca se hiciese según un eje siempre horizontal, para cualquier punto de las caras cardíacas que se observe. Al no suceder esto, y contraerse el corazón en una forma concéntrica, coincidiendo este centro de contracción con el centro aproximado del ovoide cardíaco; las hendiduras de los roentgenkimógrafos no son perpendiculares a todos los puntos en que cortan las caras laterales del corazón; y obligan a ciertos autores como Cignolini, a buscar por cálculos indirectos cual debe ser la verdadera forma de la oscilación.

Con el fin de subsanar este defecto, en lo posible, siendo el corazón normal un ovoide casi perfecto, y expandiéndose y contrayéndose de una manera casi concéntrica, fué que ideamos y construimos el cardio-roentgenkimógrafo que representamos en las figuras Nos. 1, 2 y 3, con un principio parecido al utilizado por Stumpf;

ROENTGENKIMOGRAFÍA CONCÉNTRICA

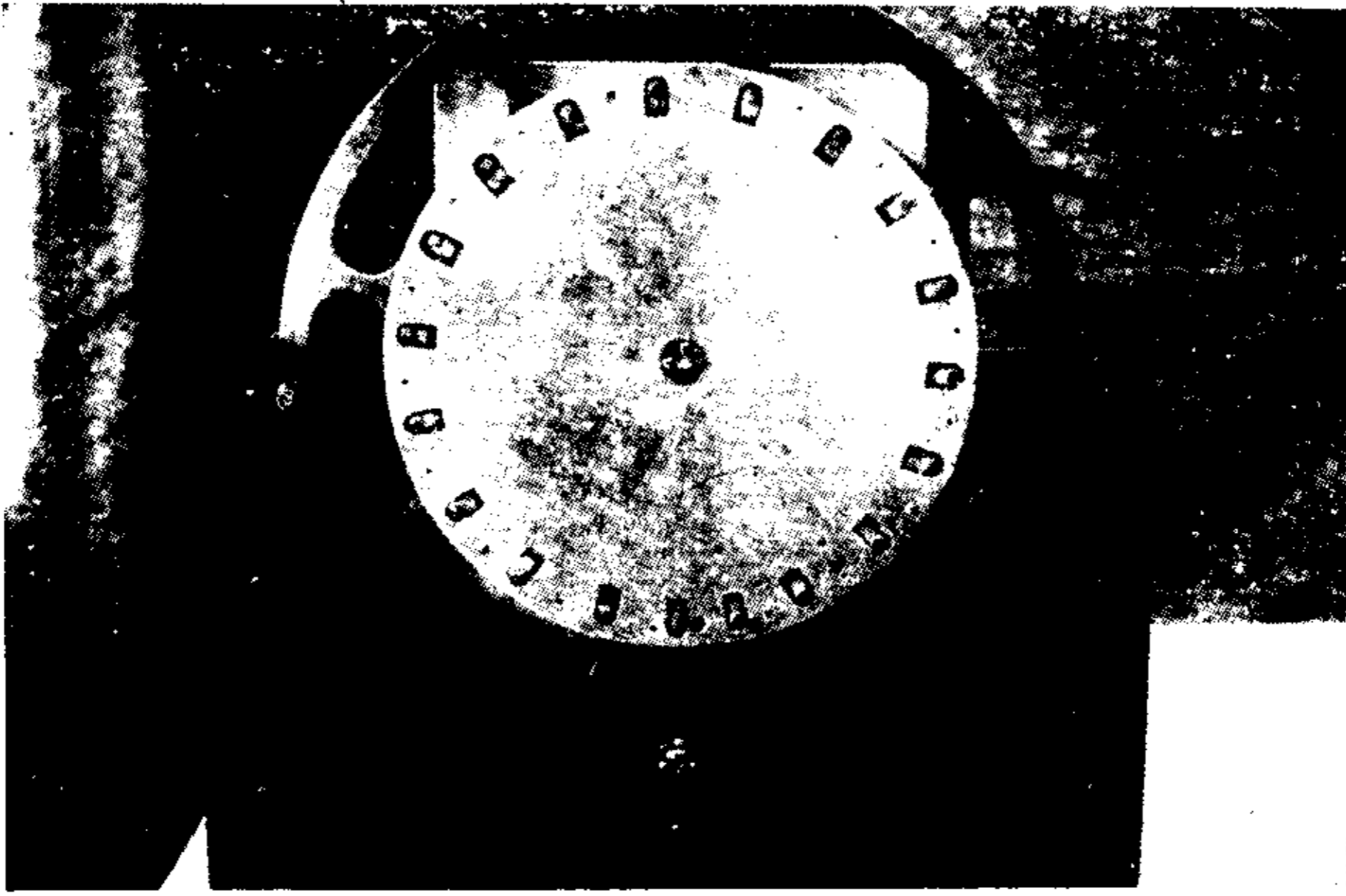


Fig. 1

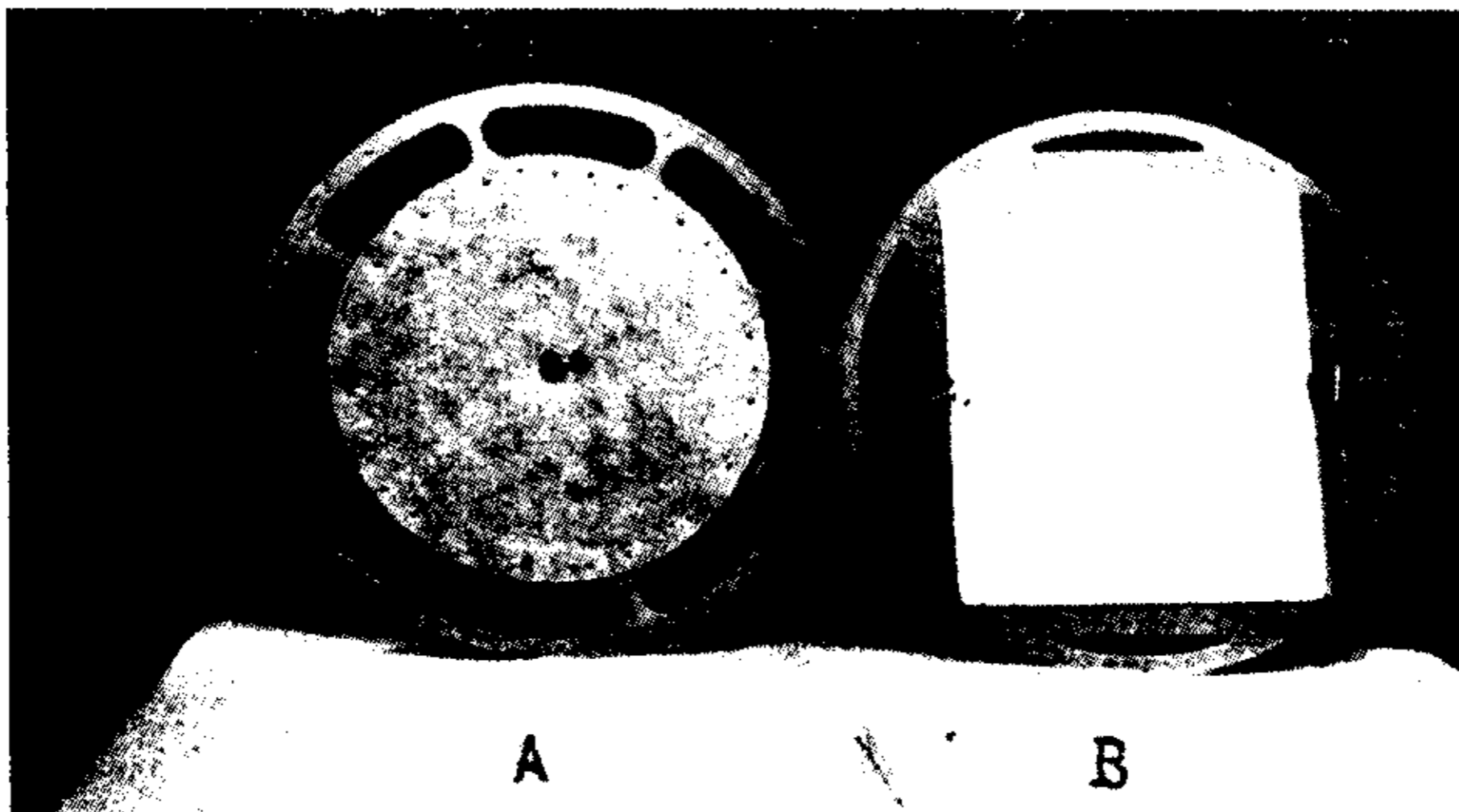


Fig. 2

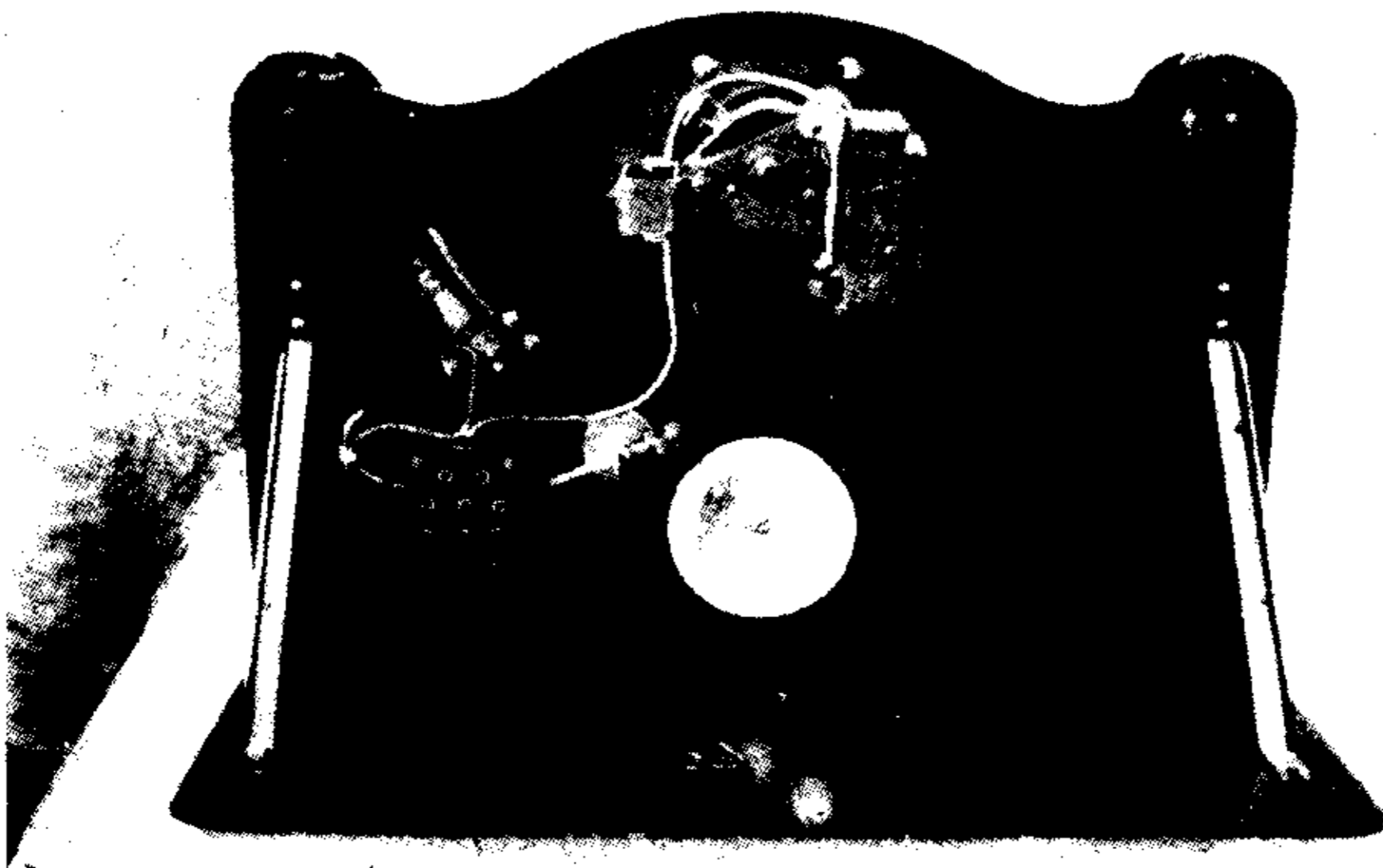


Fig. 3

pero al cual éste autor no dió su verdadera importancia, a no ser para el estudio de la región de la punta del corazón.

Este aparato consta esencialmente:

a) De una rueda pantalla, formada de una serie de sectores de plomo colocados en el interior de un círculo de acero (Fig. 2-A), con sus vértices hacia el centro y sus bases hacia afuera, dejando entre ellos una serie de hendiduras radia-



FIG. 4 - RKM plano

das de forma también triangular, con vértice interno y base externa siendo estas hendiduras de tamaño variable, según veremos más adelante

b) De un segundo círculo (Fig. 2 B), que soporta un chasis radiográfico 24/30.

c) De un motor de velocidad constante (Fig. 3), que hace girar uniformemente a velocidades variables por medio de poleas, a la rueda pantalla, o a la rueda que soporta el chasis; según se desee obtener un R. K. G. plano o lineal.

## ROENTGENKIMOGRAFÍA CONCÉNTRICA

d) De comandos eléctricos regulables (Fig. 3), que accionan el "relai" del aparato generador de alta tensión para la ampolla; tanto cuando gira la rueda pantalla, como cuando gira la que soporta el chasis; encuéntrese esta en posición vertical u horizontal.

Dado el sistema de soporte de las ruedas, ellas son concéntricas, y pueden girar independientemente una de la otra. Por medio de una transmisión por poleas inextensibles y amortiguadores de rozamiento, se anuló toda vibración de las par-

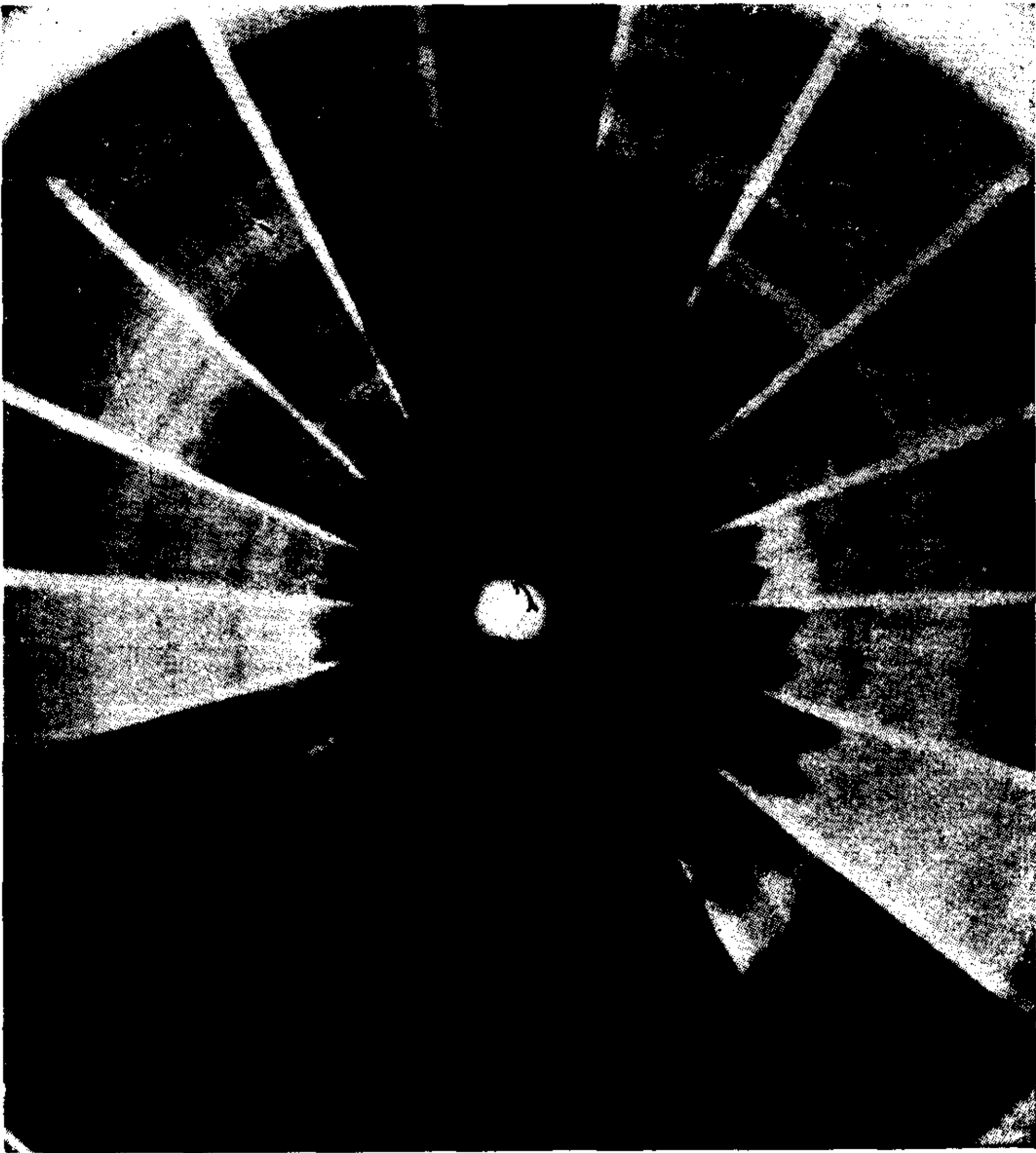


FIG. 4 - RKM lineal

tes móviles; obteniéndose un movimiento perfectamente uniforme con un simple motor eléctrico de gramólono, el que permite desplazar un sector de 19.5 grados en 5", 6", 2.8", 1.4" y 0.7"; lo que hace que un punto colocado a 6 cm. del centro de las ruedas, tenga una velocidad lineal de 4.5 mm., 8.9 mm., 17.8 mm., y 35.6 mm., por segundo; utilizándose la primera velocidad para Tele-Roentgenografía Plana, a 2.50 mts. de distancia foco placa; la segunda para Tele-Roentgenografía-Plana a 1.86 mts.; la tercera para R. K. G. Lineal o Plana normal a

0,96 mts.; y la cuarta para R. K. G. Lineal a gran velocidad para estudios de ondas como lo hace Cignolini, colocándose la ampolla a 76 cm. de la placa. Las exposiciones que reciben cada uno de los puntos de la película radiográfica son, según las velocidades anteriormente descritas, y en el mismo orden, de: 0,14'', 0,07'', 0,035'' y de 0,0175''.

Una ampolla radiográfica de 10 K. W., es suficiente para trabajar en estas condiciones, alimentándola con un generador de 100 miliamperios a 100 kilo-

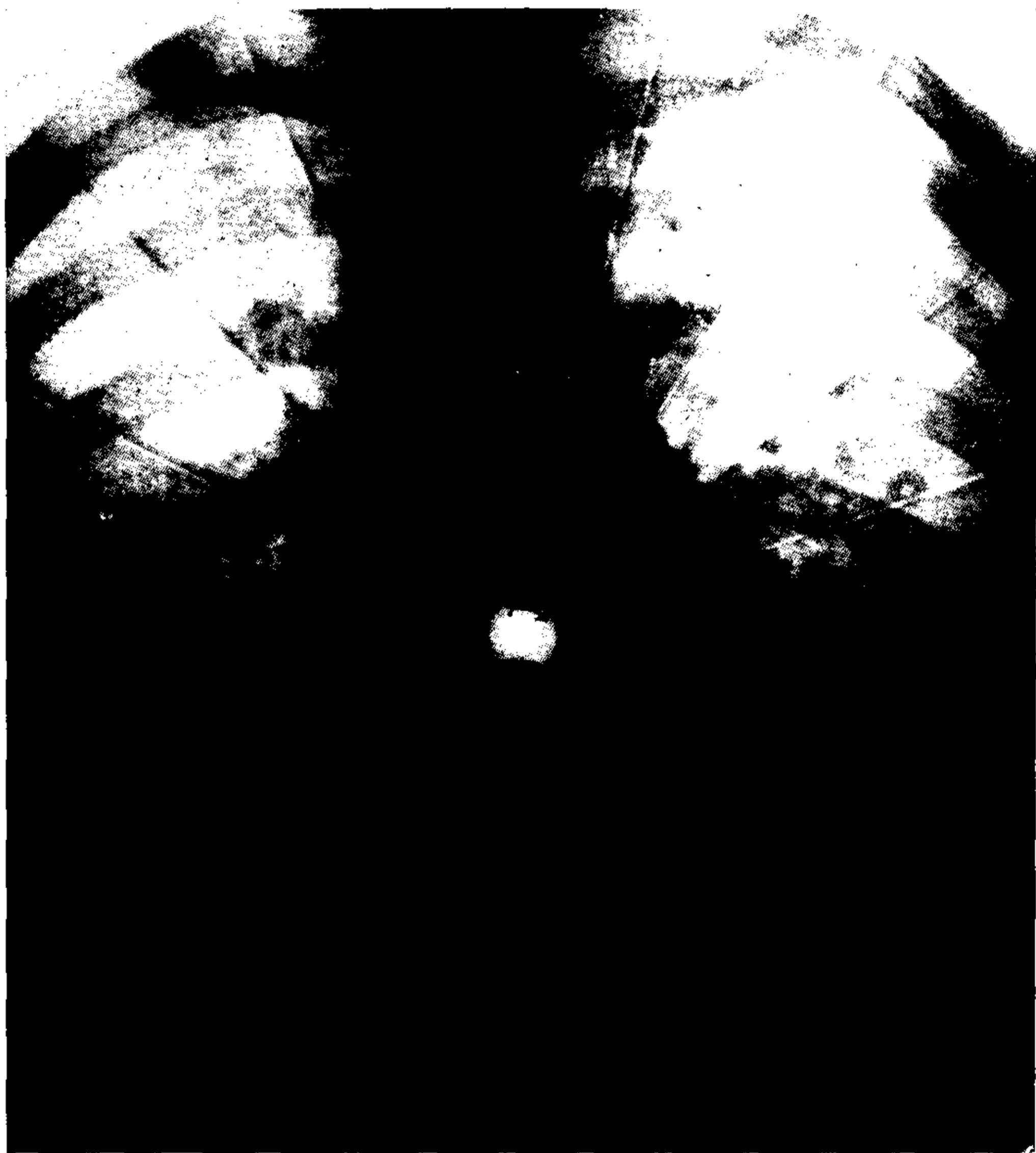


FIG. 5 - RKM plano

voltios: siendo indispensable que sea de foco lineal lo mas fino posible. Esto no quita que con potencias mayores y ampollas de foco finos, relativamente a su capacidad (Ampollas Rotalix), puedan obtenerse placas mucho mejores: por aumentarse las velocidades angulares, conservándose idénticas distancias entre ampolla placa: por alejarse la ampolla, lo que reduce prácticamente el foco y aumenta el detalle: y finalmente, por permitir reducir las tensiones, a las corrientes en radiología torácica; obteniéndose mayores contrastes que en las placas corrientes,



## ROENTGENKIMOGRAFÍA CONCÉNTRICA

por el efecto antidifusor evidente de la rueda pantalla; lo que será motivo de otra comunicación \*, en la que demostraremos que éste será el antidifusor ideal para pulmón, por cuanto es el único que toma una sola impresión de cada punto del tórax, evitando la superposición de imágenes de órganos con movimiento propio o transmitido.

Como se comprenderá fácilmente, antes de obtener un R.K.G. con este aparato, es necesario radioscopiar al paciente en la posición

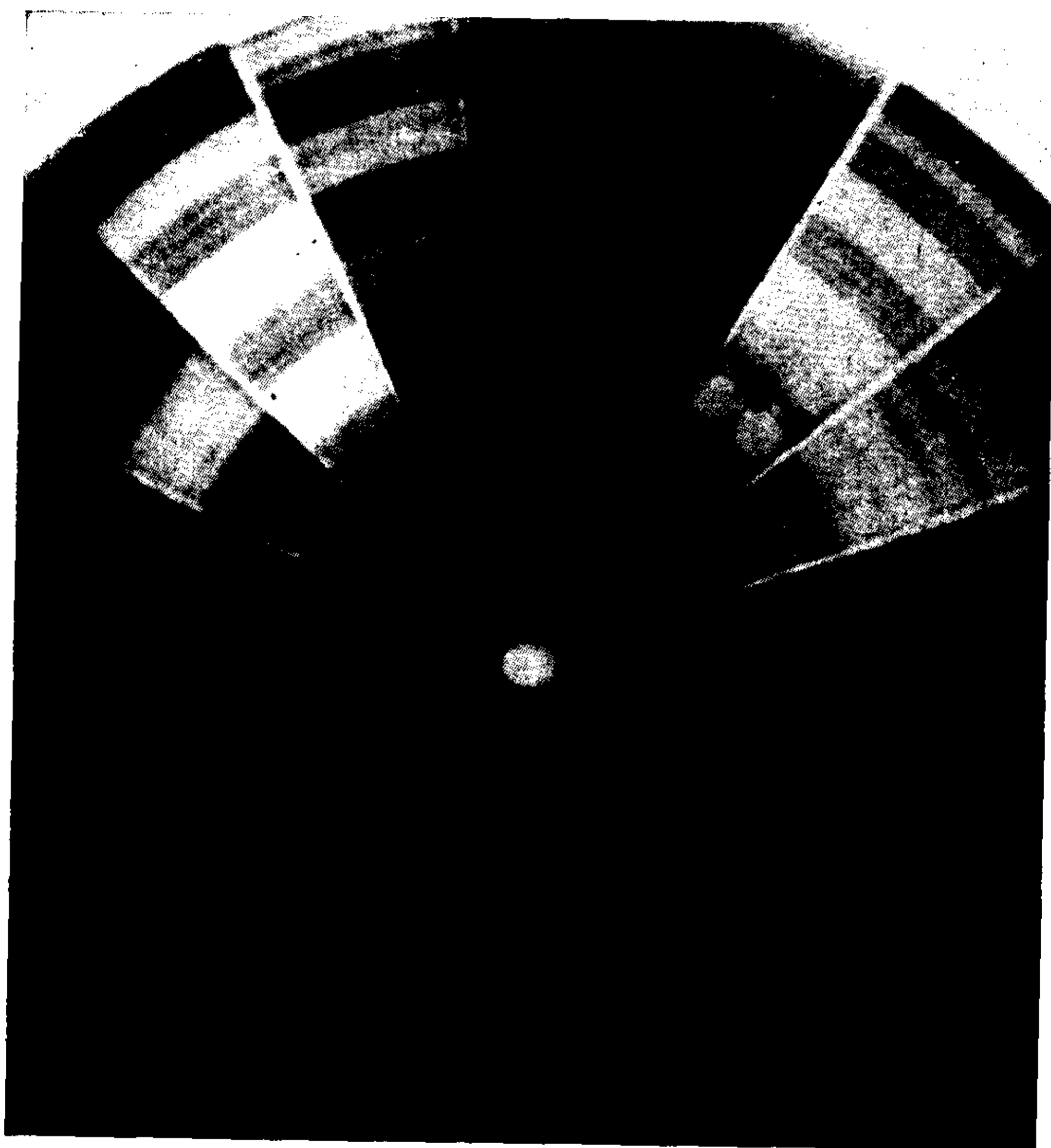


FIG. 5 - RKM lineal

deseada, para determinar lo que llamamos Centro de Contracción; o sea hacia donde tienden a ir los bordes radioscópicos del corazón si continuase su carrera sistólica centrípeta. Este punto es de muy

\* Un trabajo in extenso sobre Roentgenkimografia concéntrica en las afecciones cardíacas, aparecerá próximamente en los Anales del Ministerio de Salud Pública de Montevideo.

fácil delimitación; y frente a él se colocará el centro de la rueda pantalla. Cuando se desee obtener un trazado de la aorta hay que recurrir al siguiente artificio: "Se coloca el centro de rotación, no en el centro de contracción cardíaca; sino en el campo pulmonar correspondiente al borde cardio-aórtico a estudiar; a una distancia de



FIG. 6 - RKM plano

6 cm. del borde de la aorta y a igual distancia del borde del corazón".

Otra ventaja de este Roentgenkimógrafo, es la de brindar el corazón aislado sobre un fondo pulmonar uniforme; gracias al artificio de compensar en las hendiduras las mayores opacidades de las zonas que lo rodean. Unas, como ser la de las bases (senos de la mujer) y zonas para-mediastinales altas (musculatura masculi-

na) se compensaron haciendo mayores las hendiduras correspondientes: las otras, para-cardíacas (sombras hiliares y para-hiliares) se compensaron haciendo que las hendiduras de la rueda pantalla no tuviesen una forma triangular, sino de trapecios a base externa y menor interna. Con este último artificio, se consiguió una activi-

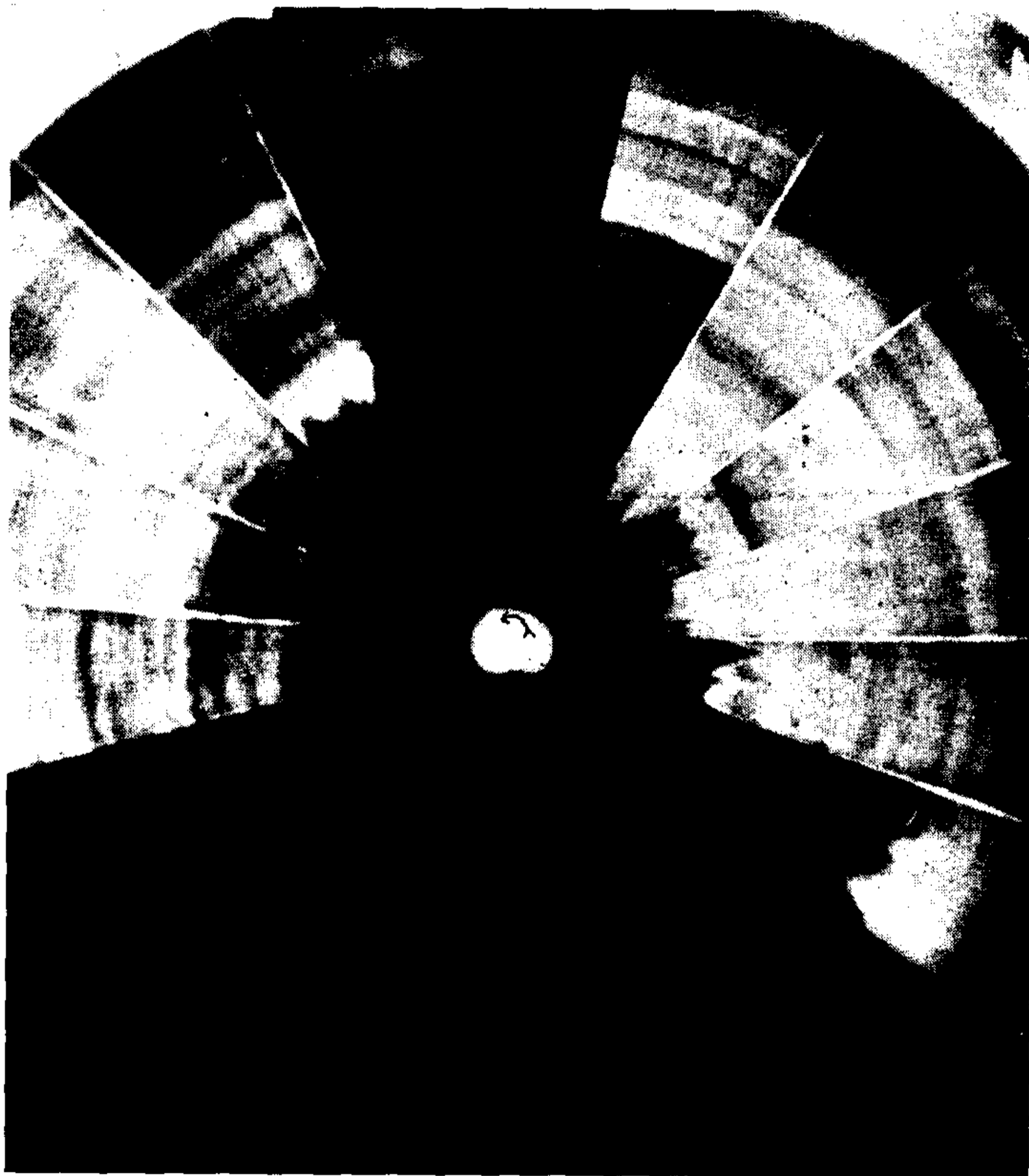


FIG. 6 - RKM lineal

dad actínica relativamente alta dentro de la sombra cardíaca: lo que provocó la aparición de detalles intracardiacos que no se obtenían de otra manera. Los más notables, fueron la aparición de las separaciones de las cavidades cardíacas, muy evidentes en los negativos originales de algunos de nuestros casos: que se traducían en el R.K.G. Plano, por una línea oscilante de acuerdo con el ventrículo



vecino, muy evidente entre la aurícula derecha y ventrículo derecho, naciendo de la unión de la zona ventricular con la auricular del borde derecho y que se extiende hacia arriba y adentro: otra separación menos evidente se encuentra a unos tres centímetros del borde izquierdo del ventrículo izquierdo, línea sinuosa paralela a la del



FIG. 7 - RKM plano

borde izquierdo del ventrículo izquierdo: y que separa al ventrículo izquierdo del derecho. Estas líneas son más evidentes que en una simple radiografía a idéntica velocidad, por ser una línea sinuosa y no recta; y por el efecto evidente de antidifusor de la rueda pantalla, sobre todo con los accidentes perpendiculares a sus hendiduras, como son estas dos separaciones de cavidades anteriormente descritas.

RESUMEN

La R.K.G. Concéntrica es la que permite tomar con más perfección la curva miográfica del hombre; por cuanto las hendiduras son prácticamente perpendiculares a los bordes del corazón.

Por la forma que está construída la rueda pantalla, se pueden

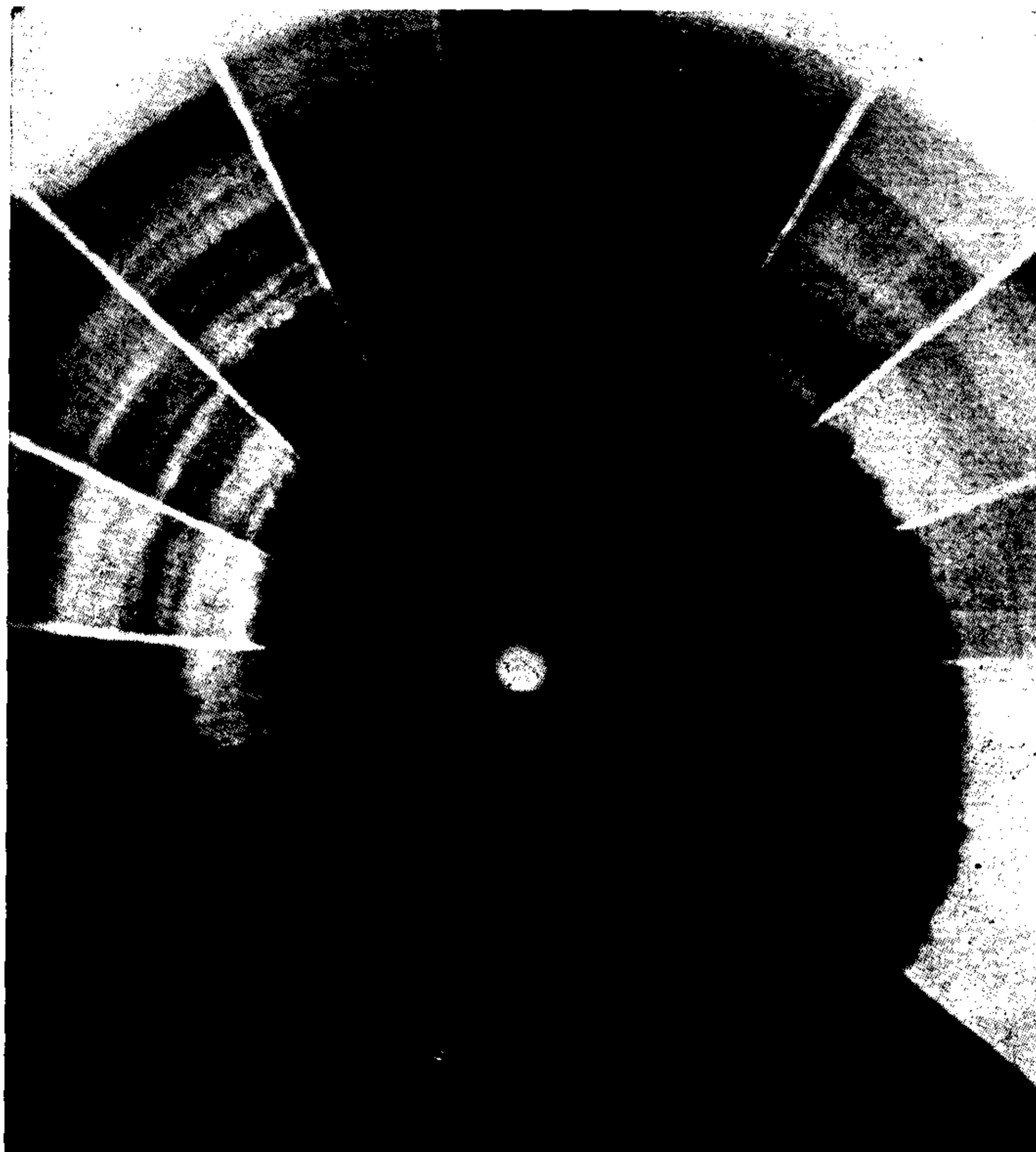


FIG. 7 - RKM lineal

compensar las diferentes opacidades del fondo pulmonar, de manera a hacer resaltar más al corazón. Se describe un aparato simple para obtenerla, tanto lineal, como plana; y la técnica a emplearse para estudios del corazón o de la aorta.

BIBLIOGRAFIA

TH. GOETT Y ROSENIHAL. — *Röntgenkymographie*. — München. med. Wochenschr., 1912, ps. 20-33.

- P. STUMPF. — *Das röntgenographische Bewegungsbild und seine Anwendung.* — Georg Thieme, Verlag, Leipzig, 1931.
- P. CIGNOLINI. — *Röntgenchimografía Cardíaca e Regmografía.* — Bologna, 1934, XII.
- L. DELHERM, P. THOYER-ROZAT, P. H. CODET Y H. FISCHGOLD. — *La Kymographie.* — Press. Med., 1932, 27, ps. 515-517.
- IDEM. — *Exposé de la méthode kymographique du docteur Stumpf.* — Soc. de Rad. de France in Arch. des Mal. du Coeur, 1933, ps. 44-45.
- IDEM. — *Notes sur quelques acquisitions nouvelles de la kymographie cardiovasculaire.* — Soc. de Rad. de France in Arch. des Mal. du Coeur, 1933, p. 46.
- IDEM. — *Etude sur les Courbes Radiokymographiques de la Revolution Cardiaque.* — Arch. des Mal. du Coeur, 1933, ps. 653-684.
- IDEM. — *L'Exploration fonctionnelle du coeur par la radiokymographie.* — Jour. de Rad. et D'Electr., 1934, ps. 503-513.
- SCHERF UND ZDANSKY. — *Röntgenkymographische Schreibung vom echten Herzalternans beim Menschen.* — Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstr., 1929, 40. (Citado por Hirsch).
- E. ZDANSKY UND E. ELLINGER. — *Röntgenkymographische Untersuchungen am Herzen.* — Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1933, 47, p. 648. (Citado por Hirsch).
- C. G. SUNDBERG. — *The Roentgen Kymogram of the normal Heart.* — Acta Radiológica, Diciembre 1933, in Delherm, etc.
- I. S. HIRSCH. — *The recording of Cardiac Movements and Sounds by the Roentgen Ray (Kymophonoroentgenography).* — Radiology, 1934, ps. 403-422.
- IDEM. — *The application of Kymoroentgenography to the Diagnosis of Cardiac Disease.* — Radiology, 1934, ps. 720-737.
- L. GONZÁLEZ SABATHIÉ. — *Temas de Cardiología.* — Rosario de Santa Fe, 1935.

#### RÉSUMÉ

La R.K.G. concéntrique est celle qui nous permet de prendre la courbe myographique de l'homme, avec le plus de perfection, car les fentes sont pratiquement perpendiculaires aux bords du coeur.

La roue-écran est construite de façon qu'on peut compenser les différentes opacités du fond pulmonaire et faire ressortir mieux le coeur.

On décrit ici un appareil, avec lequel on peut facilement obtenir cette courbe autant linéal que plane, de même qu'on conseille la technique à suivre pour l'étude du coeur et de l'aorte.

#### SUMMARY

Concentric roentgenkymography affords the best method for recording the

## ROENTGENKIMOGRAFÍA CONCÉNTRICA

human cardiomyogram because the slits are practically perpendicular to the heart borders.

The particular shape of the screen-wheel allows a compensation for the different degrees of opacity of the lung shadows thereby giving a good contrast to the heart shadow.

A simple apparatus is here described to record concentric roentgenkymograms. The technique is also described.

## ZUSSAMMENFASSUNG

Das konzentrische RKG ist jenes welches mit grösster Genauigkeit die mio-graphische Kurve des Menschen registriert, da die Spaltungen, praktisch genommen, senkrecht zu den Rändern des Cors stehen. Durch die besondere Form, in der das Schirm-Rad gebaut ist, ist es möglich die verschiedenen Schattungen des Lungenfeldes auszugleichen, sodass das Cor besser hervortritt. Es wird ein einfacher Apparat, sowie seine technische Anwendung zum Studium des Herzens und der Aorta beschrieben.