

## Diagnóstico centellográfico de los tumores mediastinales

Dr. EDUARDO TOUYA \*

En el diagnóstico de los tumores mediastinales, la centellografía es el método de elección para evidenciar un bocio intratorácico y para distinguir entre un tumor sólido y un aneurisma de la aorta intratorácica. Es también un método valioso para el diagnóstico de los procesos expansivos intrapericárdicos y para el diagnóstico de las adenopatías mediastinales en las linfopatías tumorales.

\* Médico Jefe, Centro de Medicina Nuclear, Clínica Médica "A", Hospital Maciel, Montevideo.

### CENTELLOGRAFIA TIROIDEA

El bocio intratorácico es una de las causas frecuentes de tumores del mediastino superior.

El centellograma con  $^{131}\text{I}$  de la glándula tiroidea permite, en la mayoría de los casos, un diagnóstico definitivo al mostrar que la tumoración mediastínica corresponde a parénquima tiroideo sumergido en el tórax por el crecimiento de un bocio primitivamente cervical (Fig. 1) o, menos frecuentemente, a un bocio intratorácico primitivo originado en tejido tiroideo ectópico.

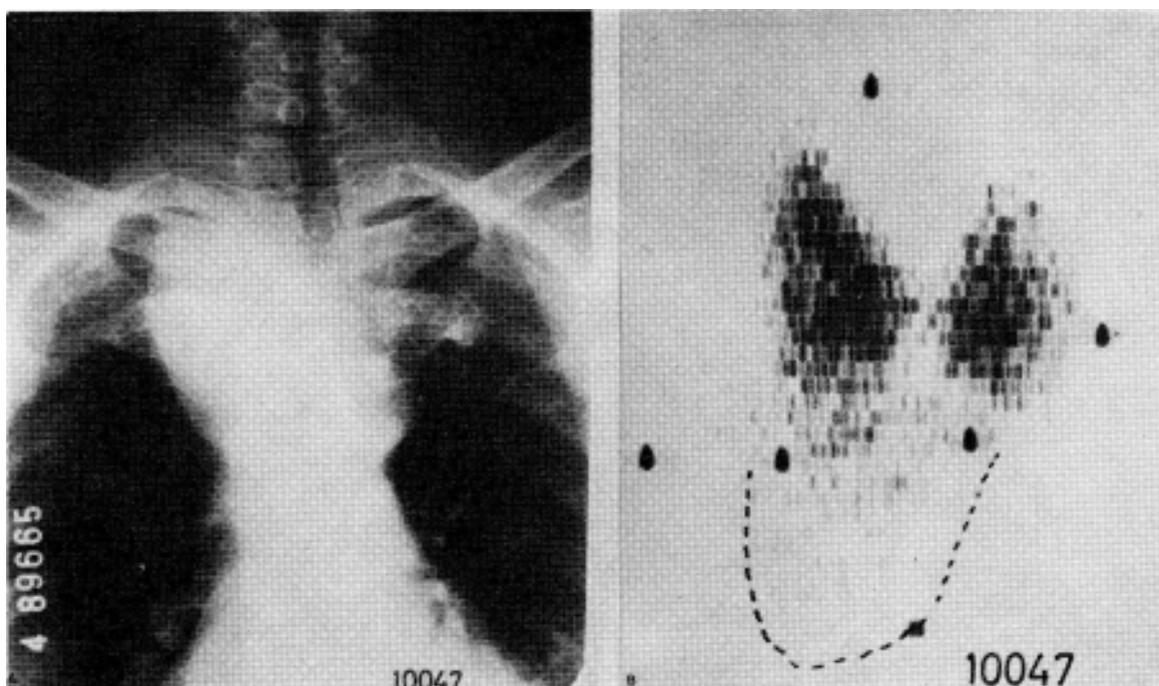


FIG. 1.—Bocio intratorácico secundario anterior. A. Radiografía de tórax. B. Centellograma tiroideo que muestra una leve captación a nivel de la tumoración de mediastino.

En su gran mayoría los bocios intratorácicos secundarios corresponden a la forma adenomatosa nodular coloide o folicular y presentan los fenómenos regresivos habituales de quistificación, necrosis, hemorragia y depósitos cálcicos de los bocios cervicales (22). La captación del  $^{131}\text{I}$  en la prolongación intratorácica del bocio está corrientemente reducida y en algunos casos puede determinar un resultado centellográfico falso negativo (22), sobre todo cuando el bocio intratorácico secundario es de mediastino posterior (21).

No pueden existir resultados falsos positivos salvo que se trate de una asociación lesional

de un pequeño bocio intratorácico con un tumor mediastínico de otra etiología (6).

En cuanto a los resultados falsos negativos debe descartarse que el estudio se haya realizado con un equipo de baja sensibilidad o se haya empleado erróneamente algún grado de supresión de la información en la inscripción del centellograma.

La cámara de centelleo posibilita en relación con el scanner una mejor definición del centellograma y es de preferencia, por lo tanto, su utilización (Fig. 2).

El empleo de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  en sustitución del  $^{131}\text{I}$  no es una alternativa valedera por la marcada

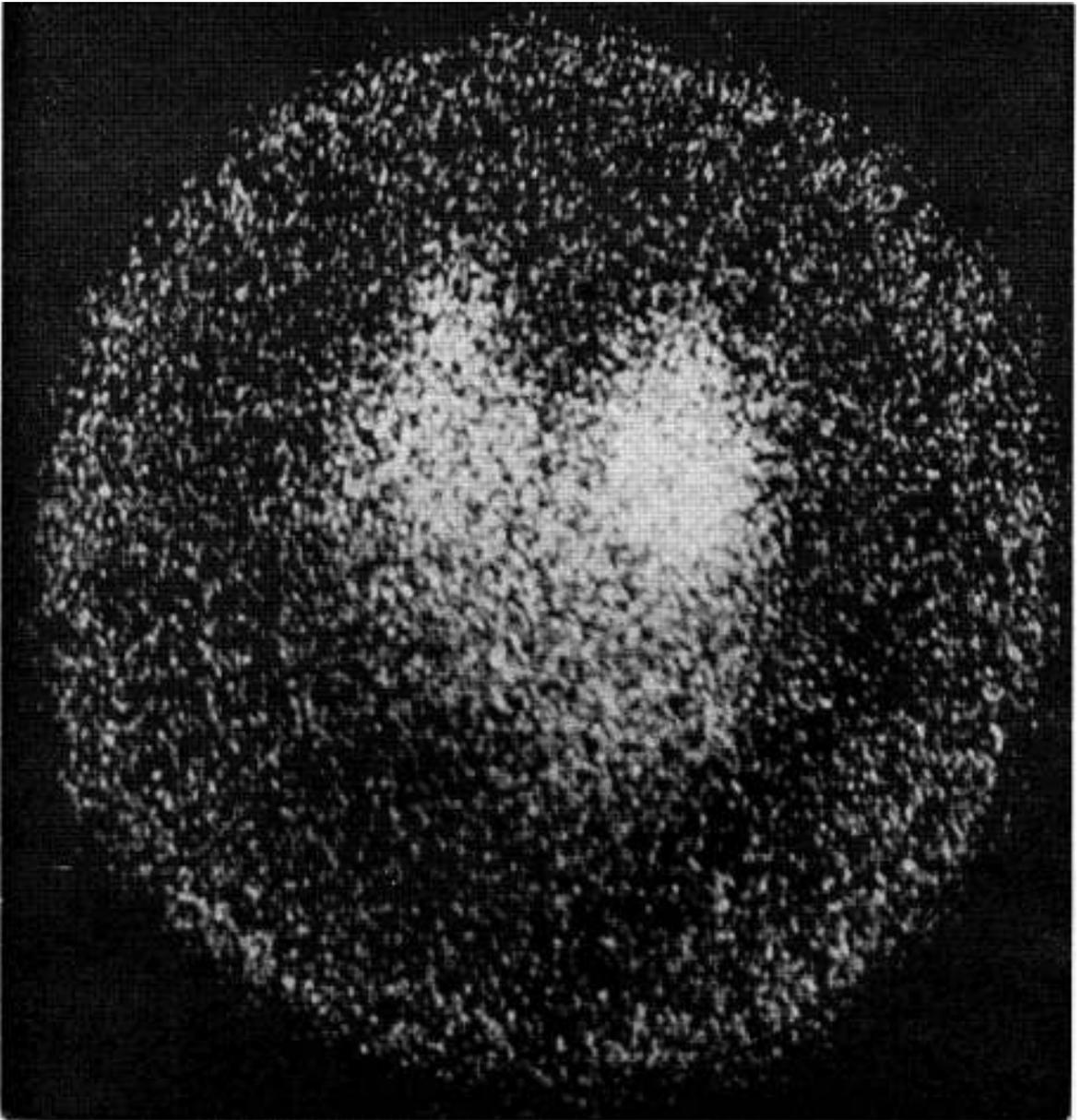


FIG. 2.—Centellograma tiroideo con la gammacámara. Buena definición de la prolongación intratorácica de la glándula.

absorción de sus rayos gamma (140 keV) en las estructuras óseas de la pared torácica (5, 7).

En cambio el  $^{123}\text{I}$  producido en el ciclotrón permite dar una mayor dosis que con el  $^{131}\text{I}$  y obtener una mejor definición centellográfica. En comparación con el  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  el rango de energía de su radiación gamma es algo mayor (159 keV) y tiene la ventaja de su mayor especificidad para estudiar la función tiroidea (1).

La experiencia en el Centro de Medicina Nuclear corresponde a 29 pacientes de los cuales 20 tenían diagnóstico de bocio cervical e interesaba conocer si el bocio invadía la cavidad torácica y era el responsable de la sintomatología de mediastino superior y 9 tenían diagnóstico de tumor de mediastino superior.

En las 20 observaciones del primer grupo el centellograma mostró un bocio intratorácico en 11 y lo descartó en las 9 restantes.

En las 9 observaciones del segundo grupo el centellograma mostró: en 4 casos que la tumoración mediastinal correspondía a un bocio intratorácico secundario; en 5 casos descartó que se tratara de un bocio intratorácico y correspondieron 4 a tumores mediastínicos de diferente etiología y el caso restante fue un resultado falso negativo ya que en la intervención quirúrgica se encontró un bocio intratorácico secundario anterior a forma coloide multinodular.

En resumen de los 29 pacientes estudiados el centellograma hizo diagnóstico correcto de bocio intratorácico en 15, lo descartó con exactitud en 13 y en un caso mostró un resultado falso negativo.

Se puede concluir que la centellografía tiroidea es el método de elección en el diagnóstico del bocio intratorácico, que un resultado positivo es prácticamente absoluto (20, 2, 19) y que un resultado negativo tiene únicamente un valor orientador ya que en un pequeño porcentaje puede ser erróneo (16).

## CENTELLOGRAFIA DEL POOL SANGUINEO CARDIOVASCULAR

La mayor utilidad del método es la diferenciación entre un tumor sólido y un aneurisma de los grandes vasos intratorácicos.

La técnica consiste en la inyección de un radioisótopo en el compartimento sanguíneo con la característica de que permanezca en él un tiempo prolongado como para obtener un registro centellográfico del pool sanguíneo torácico. El radioisótopo actualmente utilizado en el Centro de Medicina Nuclear es el  $^{113\text{m}}\text{In}$  en solución hidrocloclorhídrica 0,05N que inyectado por punción endovenosa se une a la porción no saturada de la transferrina plasmática. El tiempo medio de aclaramiento del In-transferrina desde el plasma en sujetos normales es entre 5 y 6 horas (24).

El procedimiento es inócua y es de elección frente a la angiocardiógrafa para estos propósitos (3).

En el centellograma normal (Fig. 3) es posible identificar el corazón derecho, los vasos pulmonares, el ventrículo izquierdo, el cayado aórtico y los pedículos cervicobraquiales. Entre el pool sanguíneo cardiovascular y el hepático se define una pequeña zona hiporradiactiva que corresponde al espesor en proyección anterior, del miocardio, pericardio y diafragma.

Cuando existe un aneurisma se define como un área hiperradiactiva que modifica la imagen normal y que corresponde a la radiactividad del pool sanguíneo intrasacular. La proyección de este área hiperradiactiva anormal en el centellograma anterior y de perfil permite topografiar el aneurisma y compararlo así con la imagen radiopaca de la radiografía de tórax.

Si el aneurisma está parcialmente trombosado existirá una discordancia entre el tamaño de

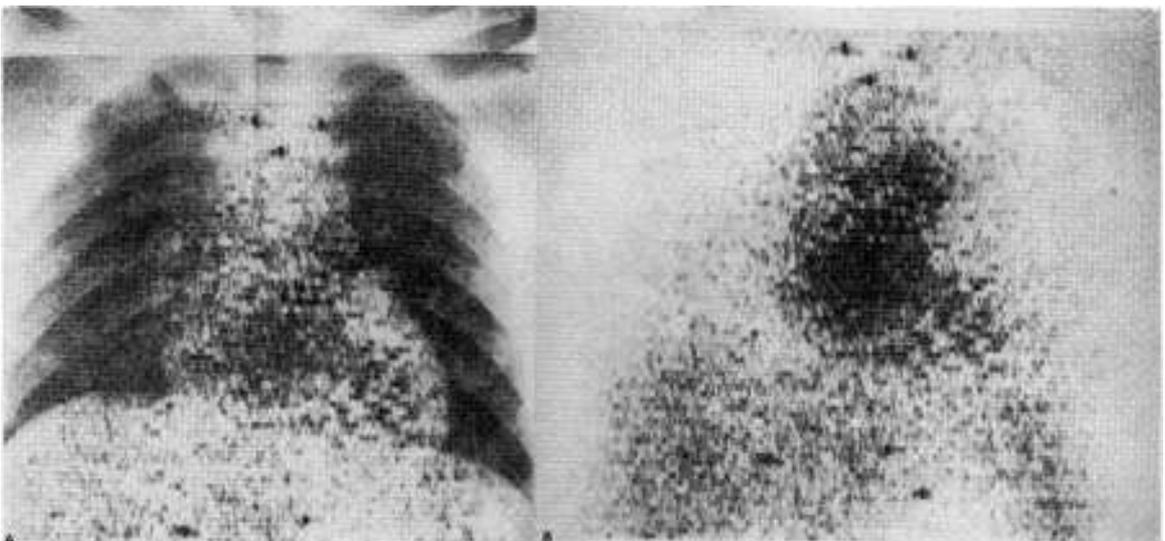


FIG. 3.—Centellograma normal del pool sanguíneo cardiovascular. A. Superposición de la radiografía de tórax y la imagen centellográfica. B. Centellograma, vista anterior.

la imagen radiológica y la imagen centellográfica que será menor y permitirá así hacer el diagnóstico. Si el aneurisma está totalmente trombosado el método no lo evidenciará.

En caso de un tumor sólido, su pool sanguíneo no es suficiente como para distinguirlo en la imagen centellográfica normal. De la comparación con la radiografía de tórax se puede afirmar que la imagen radiopaca no tiene pool sanguíneo importante y que por lo tanto no debe corresponder a un aneurisma sino a un tumor sólido de mediastino, con la salvedad

de que el método no puede descartar la situación de un aneurisma totalmente trombosado.

La experiencia en el Centro de Medicina Nuclear corresponde a 35 pacientes de los cuales 28 tenían en el estudio radiológico de tórax una sombra paramediastinal en cuya interpretación quedaban dudas si correspondía a un tumor o a un aneurisma. Los otros 7 pacientes tenían el diagnóstico clínico y radiológico de aneurisma de la aorta torácica.

De los 35 pacientes estudiados se hizo diagnóstico correcto de aneurisma en 21, corres-

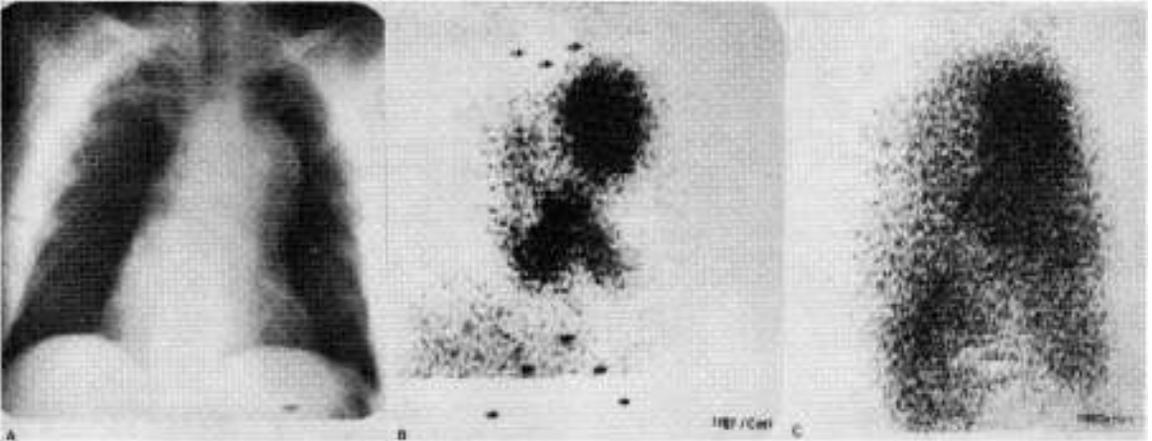


FIG. 4.—Aneurisma del arco posterior del cayado aórtico. A. Radiograma de tórax. B. Centellograma, vista anterior. C. Centellograma, vista lateral izquierda.

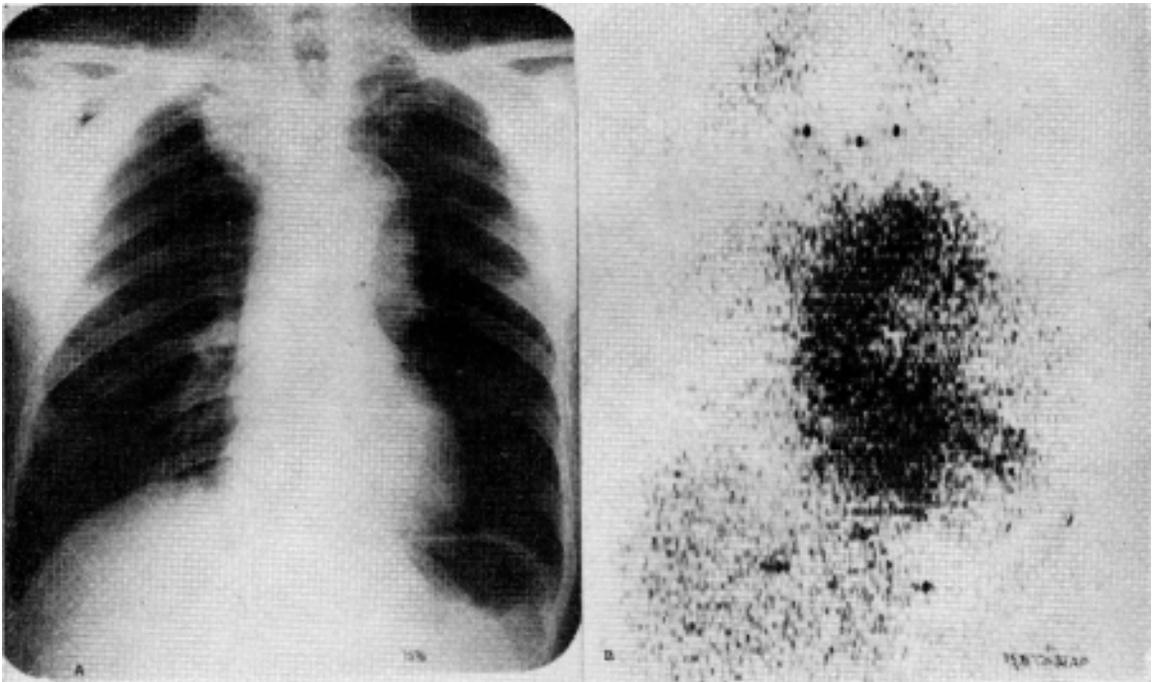


FIG. 5.—Aneurisma del codo anterior del cayado aórtico, parcialmente trombosado. A. Radiografía de tórax. B. Centellograma, vista anterior.

pondiendo 20 a aneurismas de la aorta y uno a un aneurisma de la arteria pulmonar izquierda.

De los 20 aneurismas de la aorta, en 15 la imagen centellográfica era de similar tamaño que la radiológica (Fig. 4) y el aneurisma estaba localizado en 6 en la porción ascendente, en 5 en la cara superior del codo anterior del cayado, en 2 en la cara inferior en la proximidad del codo posterior y en 2 en la porción descendente intratorácica. En los 5 casos restantes la imagen centellográfica era menor a la radiológica (Fig. 5) pero en continuidad con el pool sanguíneo aórtico y se hizo el diagnóstico de aneurisma parcialmente trombosado.

En 2 pacientes de los 14 restantes el centellograma mostró que la sombra mediastinal era de naturaleza vascular y correspondieron a anomalías de posición de los grandes vasos. Uno se trataba de un arco aórtico derecho con nacimiento anormal de los pedículos cervicobraquiales en forma de dos troncos braquiocéfálicos (Fig. 6). En el otro la sombra anormal correspondía a un desplazamiento hacia la derecha de las estructuras vasculares por una deformación torácica.

En las 12 observaciones restantes el centellograma del pool sanguíneo cardiovascular mostró una imagen normal (Fig. 7) descartándose la existencia de un aneurisma no trombosado y sugiriendo el diagnóstico de tumor sólido. Cuatro correspondieron a linfopatías tumorales, cinco a carcinoma metastásico, uno a un hamartoma de pulmón y dos a bocios intratorácicos evidenciados después de este estudio por un centellograma tiroideo.

El centellograma del pool cardiovascular es también útil para el diagnóstico de procesos expansivos intrapericárdicos (4).

En la experiencia del Centro de Medicina Nuclear fue de valor en el diagnóstico de una observación de un quiste pericárdico (Fig. 8). No existieron diferencias centellográficas entre este estudio y los casos de quiste hidático cardíaco estudiados que corresponden a 3 observaciones (25). El diagnóstico diferencial debe plantearse también con otros tipos de tumor y con la pericarditis tabicada. Por el contrario el método permite claramente diagnosticar el aneurisma ventricular (Fig. 9) al aparecer una imagen centellográfica hiperradiactiva en forma similar al caso de los aneurismas de los grandes vasos torácicos.

### CENTELLOGRAFIA CON RADIOFARMACOS CONCENTRADOS POR LOS TUMORES

En estos últimos años la medicina nuclear busca intensivamente nuevos radioisótopos y radiofármacos que permitan una marcación selectiva de los tumores (12).

La  $^{75}\text{Se}$  seleniometionina ha sido útil para el diagnóstico de timomas en pacientes con miastenia grave (23, 11) y en 2 observaciones de tumor mediastinal reportadas por Goel y col. correspondiendo una a una hiperplasia del timo y la otra a un tumor que el estudio histopatológico no pudo diferenciar exactamente entre carcinoma broncogénico anaplásico a células pequeñas o timoma maligno (9).

Ultimamente el radiofármaco más utilizado en el diagnóstico de los tumores es el  $^{67}\text{Ga}$  citrato introducido por Edwards y Hayes (8).

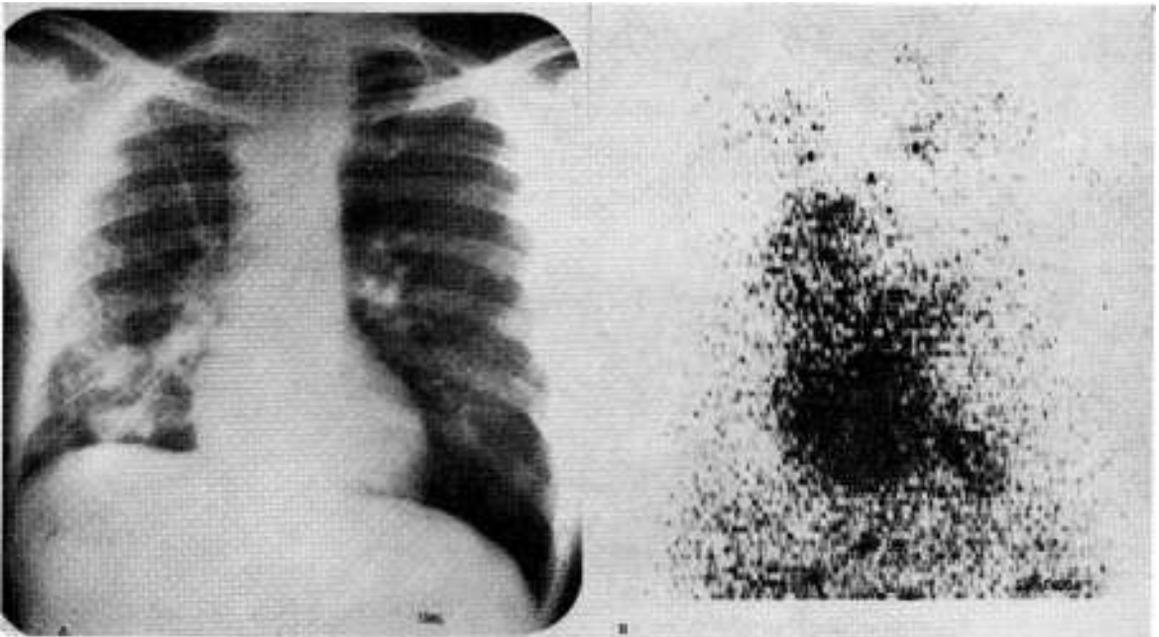


FIG. 6—Anomalía de posición, aorta a derecha. A. Radiografía de tórax, ensanchamiento mediastinal superior, neumopatía de la base del pulmón derecho. B. Centellograma, muestra que la imagen mediastinal es vascular y está dada por la aorta a derecha.

El exacto mecanismo por el cual el  $^{67}\text{Ga}$  citrato se localiza en el tejido tumoral es desconocido. Después de la inyección intravenosa se une rápidamente a las proteínas plasmáticas (14) y el tiempo medio de aclaramiento desde el plasma es de aproximadamente 12 horas (17). El  $^{67}\text{Ga}$  ha sido encontrado en la fracción lisosómica del ultracentrifugado de tumor (12). La relativa abundancia de ele-

mentos lisosómicos en los macrófagos y otras células del sistema reticuloendotelial podría ser la explicación de la afinidad del radiofármaco por el tejido linfomatoso, por otros tumores y por procesos inflamatorios (13).

En la enfermedad de Hodgkin (Fig. 10) y en los linfomas malignos (Fig. 11) el estudio con  $^{67}\text{Ga}$  sería una información adicional útil en la determinación del estadio evolutivo

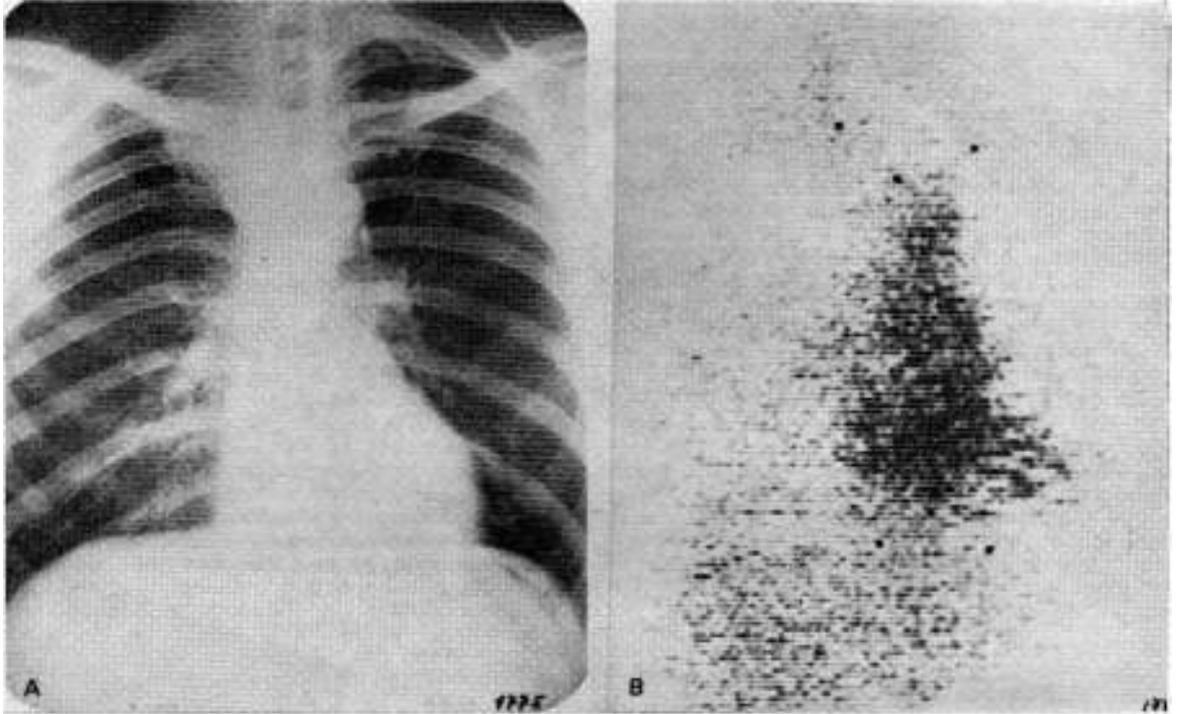


FIG. 7.—Carcinoma de pulmón. Adenopatía metastásica mediastinal superior derecha. A. Radiografía de tórax. B. Centellograma mostrando que la tumoración no tiene pool sanguíneo.

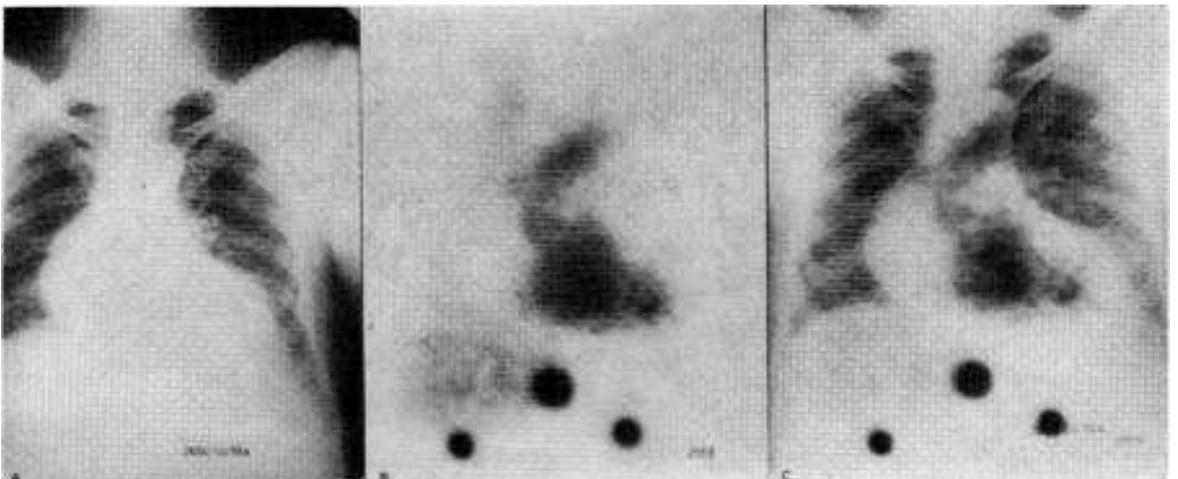


FIG. 8.—Quiste simple pericárdico derecho. A. Radiografía de tórax. B. Centellograma. C. Superposición de la radiografía y el centellograma.

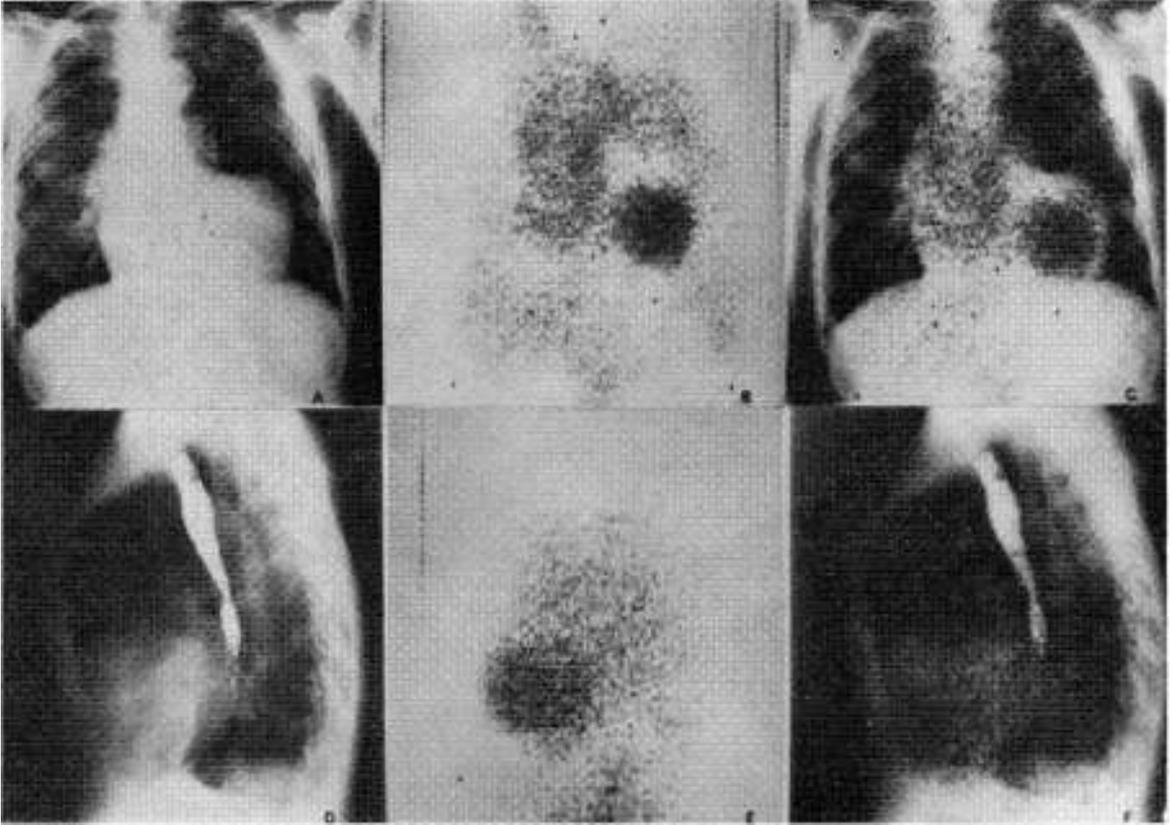


FIG. 9.—Aneurisma de ventrículo izquierdo, postinfarto. Radiografía de tórax. A. anterior y D. lateral izquierdo. Centellograma, B. vista anterior y E. vista lateral izquierda. Superposición de la radiografía de tórax y el centellograma, C. y F.

de la enfermedad y en el control de la terapia por una precoz detección de recurrencias (12, 26, 18, 10, 15).

La experiencia del Centro de Medicina Nuclear con  $^{67}\text{Ga}$  es preliminar e internacionalmente no existe aún una determinación clara de todas sus posibilidades diagnósticas (12).

#### BIBLIOGRAFIA

1. ATKINS, H. L., KLOPPER, J. F., LAMBRECHT, R. M. y WOLF, A. P. A comparison of technetium  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  and iodine 123 for thyroid imaging. *Am. J. Roentgenol. Rad. Therapy, Nuclear Med.*, 117: 195, 1973.
2. BEIERWALTES, W. H., WAGNER Jr., H. N., VOUGHT, R. L. and MASI, A. T. The thyroid gland. Wagner Jr., H. N. ed Principles of nuclear medicine. Philadelphia. Saunders, 1968, p. 302.
3. BEKERMAN, C., TOUYA, E., PAEZ, A., FERRANDO, R., TOUYA (h), J. J. y FERRARI, M. La centellografía cardíaca con  $^{113\text{m}}\text{In}$  en el diagnóstico de aneurisma de la aorta intratorácica. *El Tórax*, 17: 248, 1968.
4. BENNETT, L. R. and WEBBER, M. M. Heart blood pool scanning. *Congres. ALASBIMN 19*, Lima, 1966, p. 201.
5. BLAHD, W. H. Scanning of the thyroid gland. Bland, W. H. ed Nuclear medicine, New York. *Mc Graw-Hill*, 1971, p. 227.
6. CLODE, W. H., PEREZ FERNANDEZ, M. A. y BAPTISTA, A. M. Bocio mergulhante. Diagnóstico e terapêutica com o iodo radioactivo ( $^{131}\text{I}$ ). *J. Soc. Cienc. Med. Lisboa*, 130: 487, 1966.
7. DOS REMEDIOS, L. V., WEBER, P. M. and JASKO, I. A. Thyroid scintiphotography in 1.000 patients: rational use of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  and  $^{131}\text{I}$  compounds. *J. Nucl. Med.*, 12: 673, 1971.
8. EDWARDS, C. L. and HAYES, R. L. Tumor scanning with  $^{67}\text{Ga}$ -citrate. *J. Nucl. Med.*, 10: 103, 1969.
9. GOEL, Y., SIMS, J. and PITTMAN, J. A. Mediastinum scanning with  $^{75}\text{Se}$ -seleniomethionine. *J. Nucl. Med.*, 12: 644, 1971.
10. GREENLAW, R. H., WEINSTEIN, M. B., BRILL, A. B., McBAIN, J. K., MURPHY, L. and KNISELEY, R. M.  $^{67}\text{Ga}$ -citrate imaging in untreated malignant lymphoma: preliminary report of cooperative group. *J. Nucl. Med.*, 15: 404, 1974.
11. HARE, W. S. C. y ANDREWS, J. T. The occult thymoma: radiological and radioisotopic aids to diagnosis. *Aust. Ann. Med.*, 19: 30, 1970.
12. HAYES, R. L. and EDWARDS, C. L. New applications of tumour-localizing radiopharmaceuticals. *Medical radioisotope scintigraphy 1972*, Vol. 2, Vienna. IAEA, 1973, p. 531.

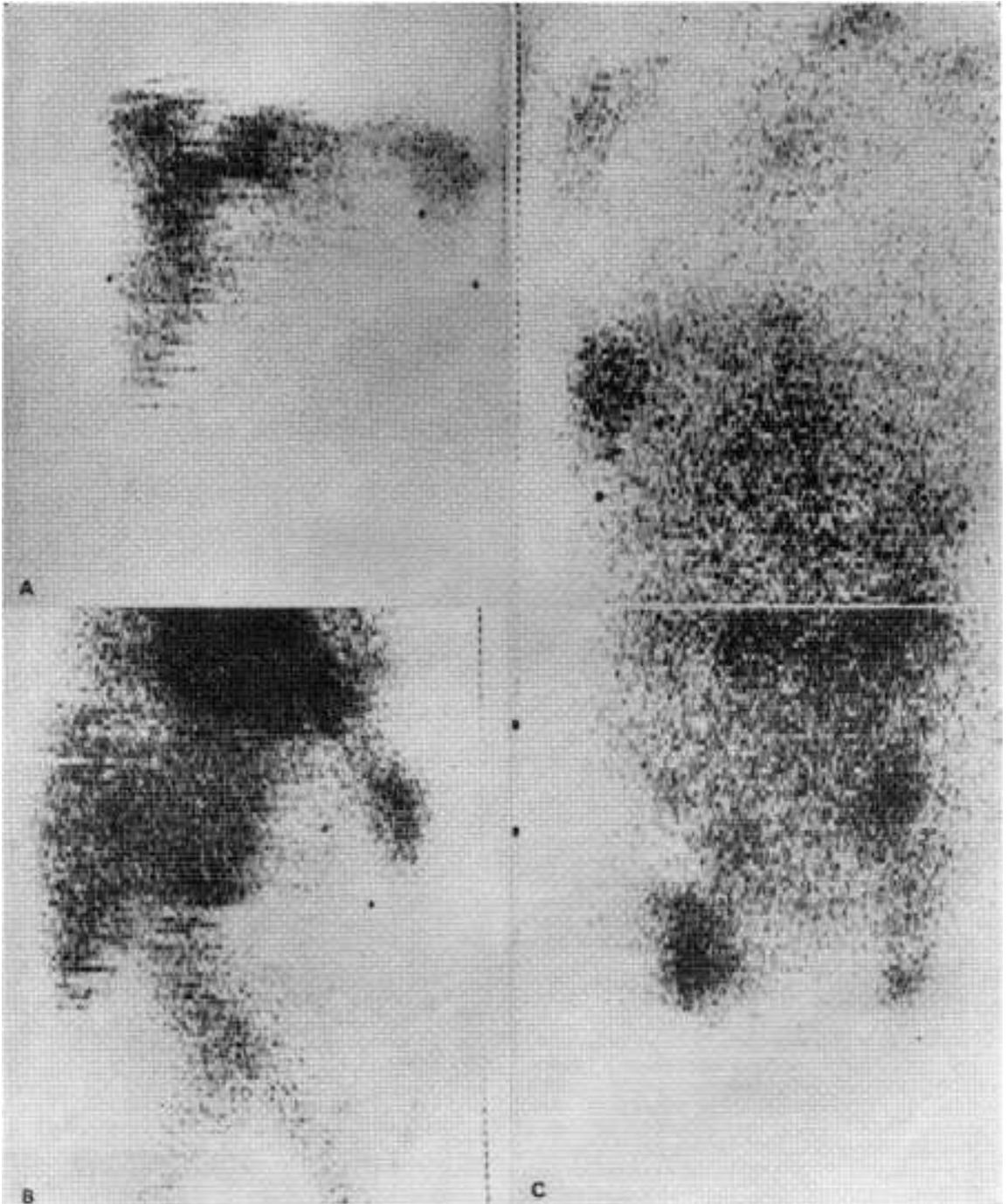


FIG. 10.—*Enfermedad de Hodgkin. Adenopatías mediastinales y otros grupos ganglionares.* A. Centellograma hepático con  $^{113}\text{mIn}$  coloidal, Vista anterior. Múltiples áreas hiporrdaiactivas dadas por nódulos confluentes. B. Centellograma del pool hepático con  $^{113}\text{mIn}$  transferrina. Las áreas correspondientes a los nódulos aparecen radiactivas demostrando un grado de vascularización similar al parénquim hepaático normal. C. Centellograma de cuerpo entero con  $^{67}\text{Ga}$  citrato, vista anterior. Concentración del  $^{67}\text{Ga}$  en el hígado y en adenopatías mediastinales, supraclaviculares izquierdas, axilares, ilíacas izquierdas e inguinales derechas.



FIG. 11.—Reticulosarcoma diagnosticado por extirpación biópsica de adenopatías inguino-crurales derechas. Centellograma de cuerpo total con  $^{67}\text{Ga}$  citrato, vista anterior. Intensa concentración del  $^{67}\text{Ga}$  en adenopatías mediastinales, axilares izquierdas e inguino-crurales izquierdas. Radiactividad normal en hígado. Se visualiza el intestino grueso, vía de eliminación normal del radioisótopo.

13. HOFFER, P. B., TURNER, D., GOTTSCHALK, A., HARPER, P. V. and ULTMANN, J. E. Whole-body radiogallium scanning for staging of hodgkin's disease and other lymphomas. The Franklin McLean Memorial Research Institute - *Semianual report to the Atomic Energy Commission*, 41: 48, 1974.
14. ITO, Y., OKUYAMA, S., SATO, K., TAKAHASHI, K., SATO, T. and KANNO, I.  $^{67}\text{Ga}$  tumour scanning and its mechanism studied in rabbits. *Radiology*, 100: 357, 1971.
15. JOHNSTON, G., BENNA, R. S., TEATES, C. D., EDWARDS, C. L. and KNISELEY, R. M.  $^{67}\text{Ga}$ -citrate imaging in untreated hodgkin's disease: preliminary report of cooperative group. *J. Nucl. Med.*, 15: 399, 1974.
16. KARLIN, S. Intrathoracic goiters. *Am. Surgeon*, 29: 499, 1963.
17. LANGHAMMER, H., GLAUBITT, G., GREBE, S. F., HAMPE, J. F., HAUBOLD, V., HÖR, G., KAUL, A., KOEPPE, P., KOPPENHAGEN, J., ROEDLER, H. D. and VAN DER SCHOOT, J. B.  $^{67}\text{Ga}$  for tumor scanning. *J. Nucl. Med.*, 13: 25, 1972.
18. MCCREADY, V. R., DANCE, D. R., HAMMERSLEY, P., NASH, A. and PECKHAM, M. J. Clinical and experimental observations on gallium- $^{67}$  citrate uptake in Hodkin's and other diseases. *Medical Radioisotope Scintigraphy*, 1972, Vol. 2. Vienna. IAEA, 1973, p. 565.
19. ROSA, J. C. e MARTINS, L. O. F. Bócio mergulhante. Alguns dados referentes a 36 casos operados no Hospital do Servidor Público Estadual "Francisco Morato de Oliveira". *Rev. Ass. Med. Brasil*, 18: 457, 1972.
20. SALLAM, F., SHERIF, M., EL-SAADANY, M. and ELSHERIF, A. Scintiscanning in the diagnosis and management of intrathoracic goitre. *J. Egypt. Med. Assoc.*, 48: 479, 1965.
21. SHIN, C. S., BAKST, A. A. and LEVOWITZ, B. S. Intrathoracic goiter located in posterior mediastinum. *N. Y. St. J. Med.*, 72: 1723, 1972.
22. SUIFFET, W. Bocios torácicos. Montevideo, Edit. *Cient. Fac. Med.*, 1965, p. 91.
23. TOOLE, J. F. and WITCOWSKI, R. Selenomethionine- $^{75}\text{Se}$  scan for thymoma. *J.A.M.A.*, 198: 197, 1966.
24. TOUYA, J. J. New applications of radiopharmaceuticals labelled with generator-produced radionuclides. *Medical Radioisotope Scintigraphy*, 1972, Vol. 2, Vienna. IAEA, 1973, p. 3.
25. TOUYA (h), J. J., OSORIO, A., TOUYA, E., BEKERMAN, C., PAEZ, A. and FERRARI, M. Scintigraphy of the liver, lungs, spleen, kidneys, brain, heart and bones in the diagnosis of hydatid cysts. *Medical radioisotope scintigraphy*, Vol. 2, Vienna. IAEA, 1969, p. 459.
26. TURNER, D. A., GOTTSCHALK, A., HOFFER, P. B., HARPER, P. V., MORAN, E. and ULTMANN, J. E. Gallium-67 scanning in the staging of hodgkin's disease. *Medical radioisotope scintigraphy*, 1972, Vol. 2, Vienna. IAEA, 1973, p. 615.