

Director: Profesor J. M. Segovia de Arana

Servicio de Medicina Nuclear. Jefe: Doctor J. Ortiz Berrocal

Valoración de la gammagrafía pulmonar en broncopatías crónicas y lesiones ocupantes de espacio. Su comparación con los hallazgos radiológicos

Doctores J. L. Chamorro Romero, F. Arnáiz Bueno, V. Pedraza Muriel, M. Polí Mathias, G. Maraña González, Reynerio Rodríguez y Ortiz Berrocal

Se presenta un estudio comparativo "isotópico-radiológico" en procesos broncopulmonares crónicos, así como en lesiones ocupantes de espacio.

Se han revisado 56 casos con diferentes procesos broncopulmonares. Los estudios isotópicos han objetivado una mayor relación con el estado clínico y espirométrico del enfermo que los radiológicos.

Se revisan 96 lesiones ocupantes de espacio: 25 benignas y 71 malignas. Se evidencia en un alto porcentaje mayor alteración gammagráfica que radiológica en los procesos malignos, mientras que en los benignos las dimensiones son similares.

Se mencionan teorías patogénicas y se discuten algunas de ellas.

INTRODUCCION

La utilización de macromoléculas en los estudios de perfusión pulmonar data de 1963 (1 y 2). Ya desde los primeros trabajos se obtienen discordancias radiológico-gammagráficas (3 y 4), objetivándose en el escaner zonas con perfusión alteradas en sitios donde la radiología no revelaba ninguna alteración.

Estas discordancias radiológico-gammagráficas son muy palpables tanto en proce-

sos neoplásicos (5, 6 y 7) como en diferentes procesos pulmonares de carácter crónico o agudo.

En los últimos años, si bien el número de autores que han objetivado similares hallazgos ha aumentado, las causas que lo justifican siguen siendo aun hipotéticas.

Valoramos en este trabajo los hallazgos gammagráficos obtenidos en pacientes con diferentes procesos broncopulmonares de carácter crónico: asma, bronquitis, cor pulmonale, enfisema, así como en lesiones

ocupantes de espacio, tanto benignas como malignas. Comparamos los hallazgos gammagráficos con las imágenes radiológicas.

TECNICA

Se ha realizado el estudio según técnica estándar, consistente en inyección de 200 microcuries de macroagregados de albúmina humana marcada con yodo 131 (M.A.A. yodo 131), o bien macromoléculas de gelatina marcadas con indio 113 metaestable.

En la totalidad de los casos, la inyección de la dosis se ha llevado a cabo por vía endovenosa, con el enfermo situado en decúbito supino, siendo realizado el estudio gammagráfico inmediatamente después de la administración de la dosis, que se inyectaba lentamente y realizando el enfermo

tres pulgadas de cristal o con el Magnascanner Picker de cinco pulgadas.

Para la valoración radiológica nos hemos servido del informe dado por el Servicio de Radiología de nuestro centro. Las radiografías y gammagrafías comparadas han sido realizadas, en la mayoría de los casos, en la misma fecha, o bien con un intervalo de menos de cinco días, siendo desechados los casos en los que esta condición no se cumplía.

RESULTADOS

I. Bronconeumopatías:

Hemos revisado 56 casos con diferentes procesos pulmonares, tales como asma, bronquitis, cor pulmonale y enfisema, de-

CUADRO I

LA GAMMAGRAFIA PULMONAR EN LAS BRONCONEUMOPATIAS

TOTAL DE CASOS ESTUDIADOS	56
Asma bronquial	33
Bronquitis	15
Enfisema	6
Cor pulmonale	13
(Algunos pacientes asocian 2-3 procesos)	
A) Casos con gammagrafía positiva	47
a) Con radiología patológica	22
b) Con radiología normal	24
1. Con clínica patológica	23
2. Sin clínica	1
c) Discordancia radiológica y gammagrafía	1
B) Casos con gammagrafía negativa	9
a) Con radiología patológica	4
b) Con radiología normal	5
1. Con espirometría normal, sin crisis	3
2. Con clínica patológica	2

durante la inyección varias incursiones respiratorias.

La realización del escanner ha sido efectuada, de primera intención, con el enfermo situado en decúbito supino, si bien en un número considerable de enfermos también se ha verificado el estudio en decúbito prono. Sólo en algún caso hemos completado el estudio con proyecciones laterales.

El estudio gammagráfico ha sido realizado con un escanner convencional Philips de

jando aparte otra patología quizá más llamativa.

Los resultados se muestran en el cuadro I.

Comentarios al cuadro I:

En la valoración clínica se tiene en cuenta la sintomatología del enfermo en el día de la exploración y la espirometría realizada en el mismo día o en días próximos a la realización del "scanning".

La discordancia radiológico-gammagráfi-

C U A D R O I I

LA GAMMAGRAFIA PULMONAR EN LESIONES OCUPANTES DE ESPACIO

A) GAMMAGRAFIAS POSITIVAS	93
a) Con anulación total de perfusión	21
1. Malignos	20
— Localización hilar	10
— Localización periférica	3
— Localización no filiada	7
2. Benignos (alteración igual lesión Rx)	1
b) Con anulación casi total de la perfusión	10
1. Malignos	10
2. Benignos	0
c) Con alteraciones de la perfusión mayor que lesión radiológica	28
1. Malignos	26
2. Benignos	2
d) Con alteración de la perfusión similar a lesión radiológica	32
1. Malignos	12
2. Benignos	20
e) Discordancia, radiología y gammagrafia	2
1. Malignos	2
2. Benignos	0
B) GAMMAGRAFIAS NEGATIVAS	3
TOTAL DE CASOS ESTUDIADOS	96

ca se ha interpretado cuando la alteración de la perfusión evidenciada en la gammagrafia ha sido de diferente localización a la que debería corresponder por su alteración radiológica.

II. Lesiones ocupantes de espacio:

Presentamos nuestra casuística de 96 casos, restringiéndonos a la siguiente patología:

Lesiones ocupantes de espacio malignas.	71
Lesiones ocupantes de espacio benignas.	25
Quistes hidatídicos	16
Bullas enfisematosas	3
Cavernas tuberculosas	4
Abscesos pulmonares	2
TOTAL	25

Los resultados se muestran en el cuadro II.

Comentarios al cuadro II:

En los casos que no ha sido filiada la localización exacta del proceso tumoral, conocemos su anatomía patológica por biopsia de metástasis o citología. En todos estos casos la alteración radiológica consistía en una veladura completa del hemitórax afecto, motivo por el cual no se ha indicado su localización.

Cuando hablamos de anulación de la perfusión, queremos expresar con una palabra gráfica una ausencia total de radiactividad, pudiéndose dar el caso de un pulmón con buen riego sanguíneo, pero con capilares aumentados de tamaño que impiden la detención de la partícula marcada en el lecho capilar, motivo por el cual lo que denominamos anulación de la perfusión no lo es "sensu stricto"

DISCUSION

Como se puede ver por los resultados obtenidos, tanto en unos casos como en

otros, los hallazgos con ambos métodos exploratorios son muy dispares.

tados posiblemente erróneos (figuras 1, 2 y 3).

I. Bronconeumopatías crónicas:

El porcentaje de pacientes que presentan alteraciones gammagráficas es muy elevado, resultados que concuerdan con la mayoría de los autores (8, 9, 10, 11 y 12).

Tan sólo nueve casos de los estudiados han presentado gammagrafía negativa. Si tenemos en cuenta que de estos nueve, cinco han presentado radiología normal, podemos concluir diciendo que en este tipo de enfermos el estudio gammagráfico está más de acuerdo con el estado clínico y espirimétrico del enfermo que el radiológico.

Esta disparidad se hace aun más evidente en enfermos asmáticos, en los que, aun en períodos asintomáticos, es frecuente encontrar alteraciones gammagráficas (13). Durante los períodos críticos se observan defectos focales que cambian de situación en diferentes exploraciones (14).

No realizamos un estudio comparativo con los restantes procesos, por el diferente número de enfermos que componen cada entidad clínica, ya que nos llevaría a resul-

II. Lesiones ocupantes de espacio:

Llama poderosamente la atención la desigualdad de tamaño de la zona tumoral radiológicamente visible y la alteración gammagráfica que ella origina, que por regla general es más amplia, sobre todo en los casos de malignidad (3, 4, 5, 6, 7, 15 y 16).

En la casuística presentada por nosotros, el 81 por 100 de los procesos malignos estudiados, las alteraciones gammagráficas son de mayores dimensiones que las evidenciadas por métodos radiológicos. Por el contrario, en el 80 por 100 de los procesos benignos estudiados, las alteraciones radiológicas y gammagráficas son similares (cuadro II y III). Si bien nuestros resultados concuerdan con los de otros autores, quizá el porcentaje de discrepancias es algo más elevado. Ello puede ser debido a que un gran número de exploraciones pulmonares son efectuadas en pacientes del Servicio de Radioterapia de nuestro centro.

Una de las posibles causas de una alteración gammagráfica producida por una lesión ocupante de espacio se ha pensado

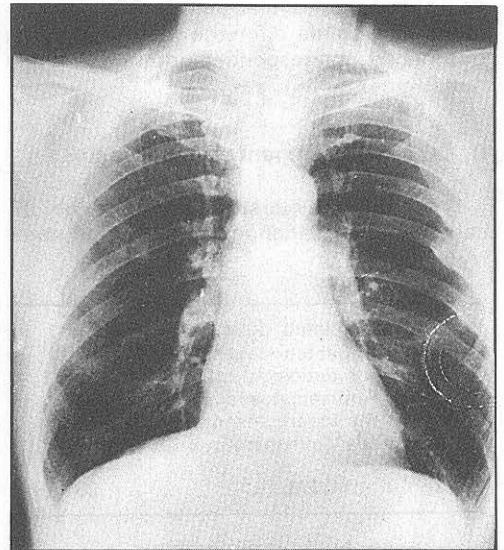
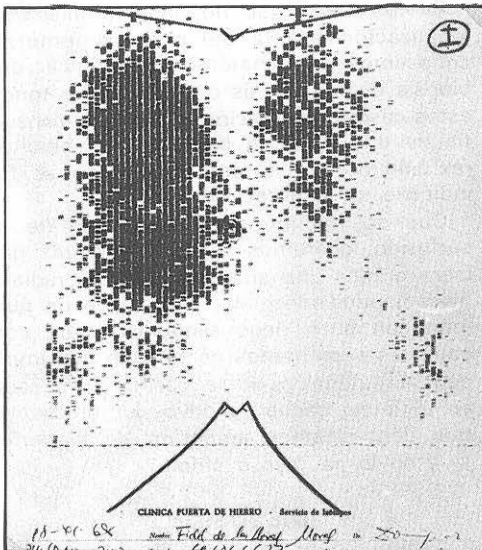


Figura 1.—Diagnóstico: Asma bronquial. Ambas exploraciones han sido realizadas en la misma fecha.

CUADRO III

TUMORACIONES BENIGNAS

Quistes hidatídicos	16
Bullas enfisematosas	3
Cavernas tuberculosas	4
Abscesos	2
TOTAL	25
I. Con anulación total de la perfusión (Alteración igual a la lesión radiológica)	1
II. Con anulación casi total de la perfusión	0
III. Con alteración de la perfusión mayor que la lesión radiológica	2
IV. Con alteración de la perfusión similar a la lesión radiológica	20
V. Gammagrafías negativas	2
TOTAL	25

que era por "compresión vascular", producida por el tumor, bien sea de origen extrínseco, o por invasión tumoral del mismo.

En nuestra casuística presentamos tres casos con ausencia total de radiactividad en los que la localización tumoral era periférica. Dos de estos casos están autopsiados, y no se ha encontrado en el estudio "postmortem" alteración obstructiva alguna, al menos de los vasos más importantes. En uno de estos dos casos tenemos el estudio

angiográfico "in vivo", en el que no se evidenciaba alteración vascular importante.

¿Es posible que la introducción de contraste, que se hace a mayores presiones que las fisiológicas, fuerce su entrada en vasos que en condiciones basales no se replecionarían? Es una hipótesis que apuntamos, pero que de momento se encuentra sólo en el terreno de las hipótesis.

Este hecho es un dato muy importante que nos impide imputar la alteración gam-

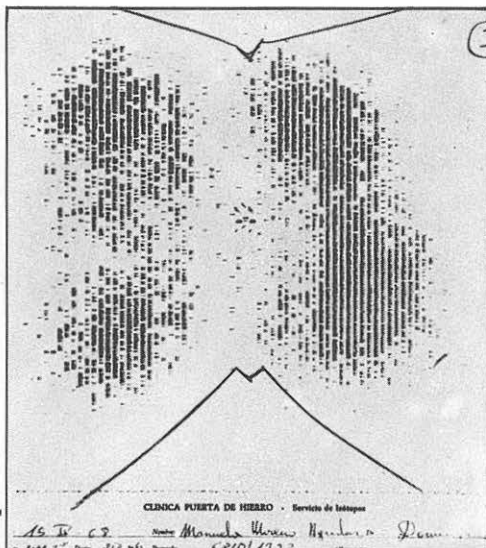
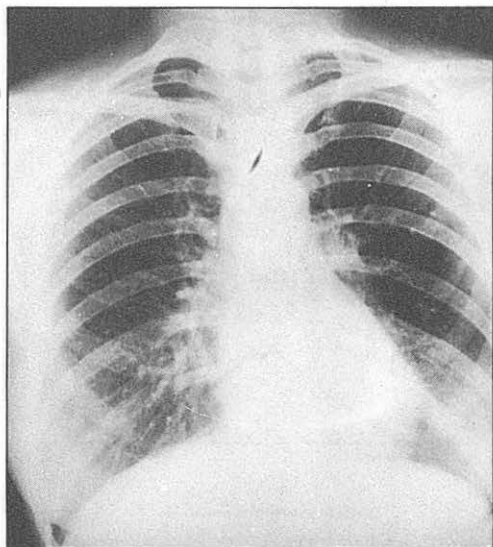


Figura 2.—Diagnóstico: Bronquitis crónica. Exploraciones realizadas en la misma fecha.

magráfica, como causa única, a un mero problema mecánico, si bien es verdad que, en la mayoría de los casos en los que se evidencia una ausencia completa de radiactividad, el tumor presenta localización hilar y compresión vascular demostrable angiográficamente.

Otro punto que queda oscuro en nuestra revisión es: ¿Por qué tumoraciones benignas,

como quistes hidatídicos, con localización hilar o extrahiliar, no presentan alteraciones gammagráficas tan extensas como las malignas?

Se habla de múltiples causas: sustancias procedentes del tumor que actuando directamente o por intermedio del vago, producen alteraciones vasculares. Existencia de anastomosis arterio-venosas que impiden la

C U A D R O I V

CAUSAS DE ALTERACION GAMMAGRAFICA PULMONAR

- A) Por imposibilidad de llegada de la partícula marcada a nivel capilar.
 - I. Por obstrucción vascular:
 - 1. Intraluminal: embolia.
 - 2. Mural: necrosis, tortuosidad, fibrosis de la íntima.
 - 3. Extramural: compresión tumoral, por bullas...
 - II. Por vasoconstricción (originada por):
 - 1. Mecanismo de balance ventilación perfusión.
 - 2. Hipoxia.
 - 3. Aumento de CO₂.
 - 4. Acidosis.
 - 5. Sustancias vasoactivas (acetil-colina, adrenalina...).
 - 6. Irritación vagal (productora de vasoconstricción precapilar).
- B) Por falta de detención de la partícula marcada a nivel capilar.
 - I. Por aumento de tamaño del capilar.
 - II. Por eludir el paso capilar (existencia de anastomosis arteriovenosas).
 - III. Por destrucción capilar.
 - IV. Por sustitución de tejido pulmonar sano (derrames, cavidades aéreas, elevaciones diafragmáticas...).
 - V. Por remansos vasculares: cardiopatías.

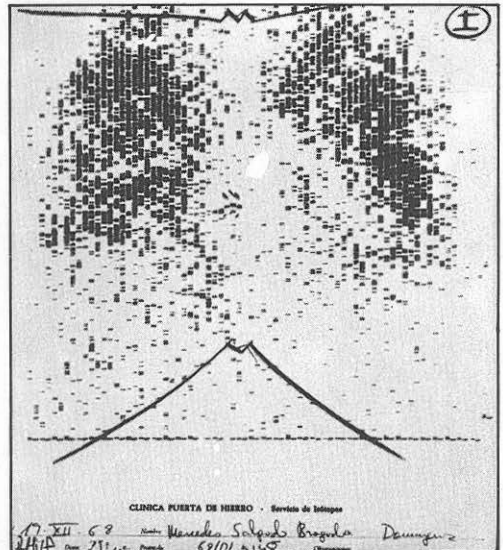
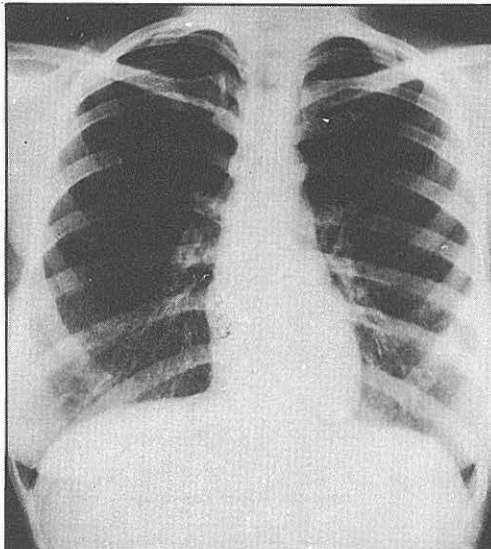


Figura 3.—Diagnóstico: Asma bronquial.

detención de la partícula a nivel capilar, etcétera.

Damos a continuación un esquema de las causas que, al menos teóricamente, pueden producir alteraciones gammagráficas (cuadro IV).

Nosotros, en el momento actual, no podemos tomar una postura determinante, ya que son muchas las hipótesis. Estamos realizando un trabajo experimental en animales, del que aún no tenemos resultados definitivos. Esperamos presentar nuestros resultados en comunicaciones posteriores (figuras 4, 5 y 6).

CONCLUSIONES

I. Bronconeumopatías crónicas:

a) El estado de perfusión pulmonar en estos procesos es más demostrativo gammagráficamente que con radiología.

b) La clínica y pruebas respiratorias se encuentran, asimismo, más de acuerdo con los hallazgos gammagráficos que con los radiológicos.

c) A menudo se ven defectos localizados de perfusión en sujetos que están en ese momento asintomáticos, pero que tienen un proceso de fondo. Tales defectos no se observan en sujetos normales.

II. Lesiones ocupantes de espacio:

a) Las alteraciones gammagráficas son, en un alto porcentaje, mayores que la lesión radiológica en el caso de tumoraciones malignas, mientras que de tamaño similar en el caso de las benignas.

b) No se ha visto relación alguna entre tipo de alteración gammagráfica y anatomía patológica.

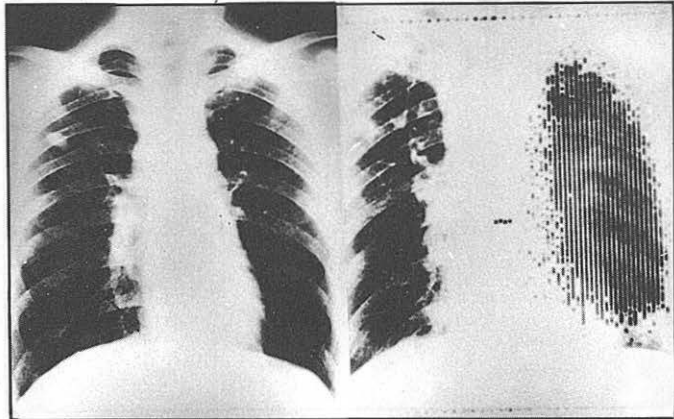
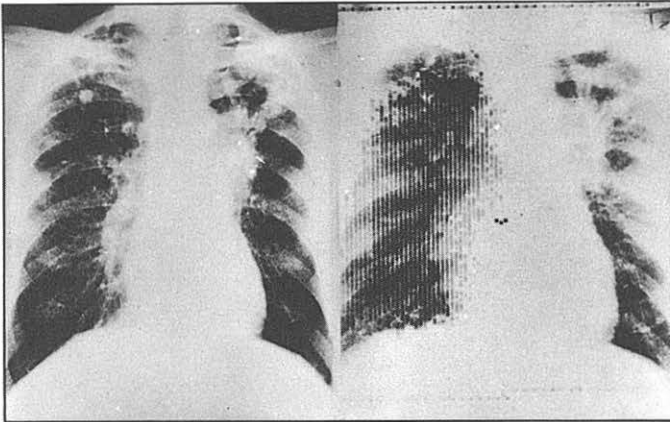
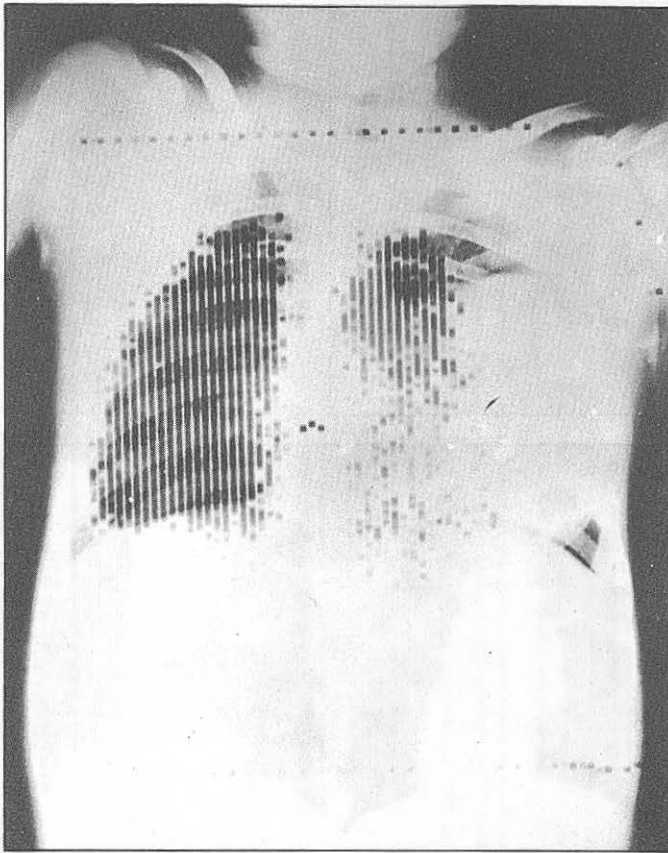
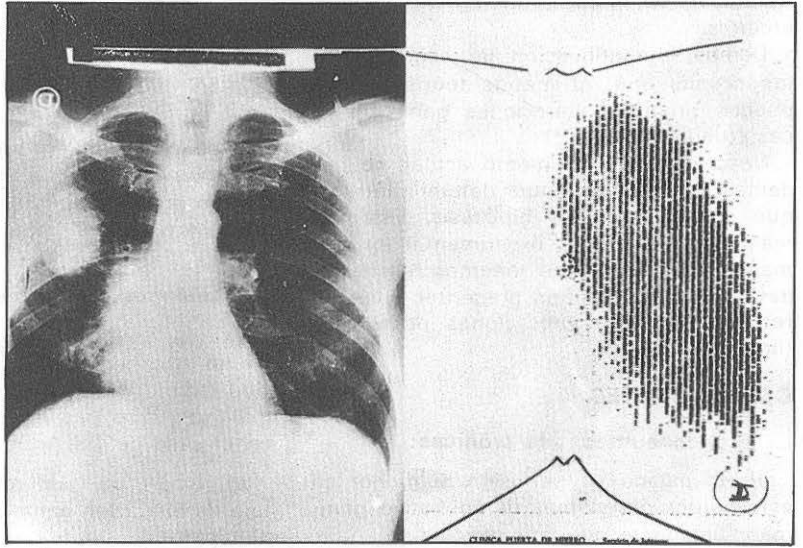


Figura 4.—Diagnóstico: Tumora-
ciones "malignas hiliares". En
ambas pacientes, anulación total
de la perfusión de todo un pul-
món.

**Figura 5.—Diagnóstico: Tumora-
ción maligna periférica. Anulación total de
la perfusión en pul-
món derecho.**



**Figura 6.—Diagnóstico: Quis-
te hidatídico pulmonar. Anu-
lación de la perfusión del
mismo tamaño que la lesión
radiológica.**

c) Las causas de alteración de la perfusión en el caso de lesiones ocupantes de espacio no se explican simplemente por compromiso mecánico.

d) Siempre que tengamos sospecha de malignidad y nos encontremos en el estudio isotópico una ausencia total de radiactividad, hemos de pensar en malignidad mientras no se demuestre lo contrario. Hay autores que han tomado este hallazgo como criterio de inoperabilidad, criterio con el que no estamos de acuerdo.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit Hilfe radioisotopischen und roentgenologischen Methoden sind Untersuchungen in bronchopulmonaren und raumfordernden Prozesse vorgenommen worden.

Es wurden 56 bronchopulmonare Fälle untersucht. Die radioisotopische Untersuchung zeigt einen grösseren Zusammenhang mit den dem klinischem und mit dem spymetrischem Zustand der Patienten als die roentgenologische.

Von den 96 raumfordernden Läsionen, 25 waren gutartiger und 71 bösartiger Natur. In den letztgenannten, die szintigraphischen Veränderungen waren zahlreicher als die roentgenologischen. In den Läsionen gutartiger Natur waren die Prozentsätze annähernd gleich.

Sämtliche pathogenetische Anschauungen werden überprüft.

SUMMARY

A comparative isotope-X-ray study in chronic bronchopulmonary conditions is presented, as well as in space invading lesions.

Fifty six cases with different bronchopulmonary conditions have been reviewed. Isotope studies have brought forth a closer relationship with the clinic and spirometric status of the patient with radiologists.

Ninety six space invading lesions are reviewed: 25 benign and 71 malignant

ones. It is evidenced in a high percentage a greater scintigraphic than radiologic change in malignant conditions, whereas in benign ones the size is similar.

Pathogenic theories are mentioned and some of them are dissussed.

RESUME

On présente un étude comparatif isotopique-radiologique dans les processus bronchopulmonales chroniques, et aussi dans les lésions occupantes d'espace.

On a révisé 56 cas avec différents processus bronchopulmonales. Les études isotopiques ont rendu évident une plus grand relation avec l'état clinique et spirométrique du malade avec les radiologues.

On révisé 96 lésions occupantes d'espace: 25 bénines et 71 malines. Dans un grand pourcentage on rend évidente une plus grand altération scintigraphique que radiologique dans les processus malins tandis que dans les bénins la taille est similar.

On mentionne des theories pathogeniques et on discute quelques d'entre elles.

BIBLIOGRAFIA

1. **Taplin**: "Suspensions of Radio-Albumin M. A. for Photoscanning of the Liver Speen, Lung and other Organs." *US. Atom. Ener. Rep. UCLA*, 519 (1963).
2. **Quin**: "Early Clinical Aplications of Lung Scintiscanning". *Radiology*, 82, 315 (1964).
3. **Tritto**: "Contributo diagnostico della radioangiopneumografia nel cancro del polmone". *Minerva Nucl.*, 9 (1965).
4. **Hatch**, y **Maxfield**: "Radioisotope Lung Scanning in Bronchogenic Carcinoma". *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 50, 634 (1965).
5. **Ortiz Berrocal**, **Arnáiz Bueno**, **Crespo Díez**, y **Pedraza Muriel**: "La gammagrafía pulmonar en el estudio de la evolución del cáncer primitivo del pulmón". *Radiología*, núm. 64 (1968).
6. **Wagner**, y **López Majano**: "Radioisotope Scanning of Lungs in Early Diagnosis of Bronchogenic Carcinoma". *Lancet*, I, 344 (1965).
7. **Laval**: "Interet de la scintigraphie pulmonaire dans les carcinomes primitifs bronchiques". *Marseille, Med.*, 104, 227 (1967).
8. **Patria**, **Prestit**, **Palazolo**, y **Samo**: *Riv. Radiol.*, 7, 83 (1967).
9. **López Majano**, **Tow**, y **Wagner**: "Distribution of Pulmonary Arterial Blood Flow in Emphisema". *J. Nucl. Med.*, 7, 353 (1966).

10. **Rogers, y Kuhl:** "Chronic Obstructive Pulmonary Emphiseema Studied with M. A. A. I.131 Scanning". *J. Nucl. Med.*, 7, 351 (1966).
11. **Chamorro Romero, Arnáiz Bueno, Pedraza Muriel, Poli Mathias, y Ortiz Berrocal:** "La gammagrafía pulmonar en broncopatías crónicas". Comunicación presentada en la VIII Reunión de la Sociedad Española de Medicina Interna. Madrid, junio 1969.
12. **López Majano:** "Regional Distribution of Pulmonary Arterial Blood Flow in Emphysema". *JAMA*, 197, 81 (1966).
13. **Bentivoglio:** "Regional Pulmonary Function Studied with Xenon 133 in Patients with Bronchial Asthma". *J. Clin. Invest.*, 42, 1193 (1963).
14. **Mishkin y Wagner:** "Regional Abnormalities in Pulmonary Arterial Blood Flow During Acute Asthmatic Attacks". *Radiology*, 88, 142 (1967).
15. **Chamorro Romero, Arnáiz Bueno, Pedraza Muriel, Poli Mathias, y Ortiz Berrocal:** "Valoración de la gammagrafía pulmonar en diferentes procesos pulmonares". Comunicación presentada en el IX Congreso Nacional de Medicina Interna. Santiago de Compostela, junio 1970.
16. **Ortiz Berrocal, Crespo Díez, Arnáiz Bueno, y Pedraza Muriel:** "La gammagrafía pulmonar con M. A. A. I.131 en el estudio de perfusión pulmonar". Comunicación presentada en el I Congreso Nacional de la SEPAR. San Lorenzo del Escorial, mayo 1968.