



11242.  
Zej (4)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
HOSPITAL 20 DE NOVIEMBRE  
I. S. S. S. T. E.**

**EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA EN LA EVALUACION  
DE MASAS INTRATORACICAS.**

**TESIS DE POST-GRADO**

**PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE  
R A D I O D I A G N O S T I C O  
P R E S E N T A**

**DR. MARIO JESUS ECHEVERRIA FLORES**

**FALLA DE ORIGEN**

**MEXICO, D. F.**

**1986**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E .

TOMOGRAPIA COMPUTADORIZADA. PRINCIPIOS FISICOS Y CONSIDERACIONES GENERALES . . . . .	1
TOMOGRAPIA COMPUTADORIZADA. INSTRUMENTACION . . . . .	3
TOMOGRAPIA COMPUTADORIZADA. VENTAJAS . . . . .	5
INDICACIONES DE LA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DEL TORAX . . . . .	7
IMAGENES DE PATOLOGIA INTRATORACICA . . . . .	10
MATERIAL Y METODOS . . . . .	16
RESULTADOS . . . . .	20
COMENTARIOS . . . . .	40
CONCLUSIONES . . . . .	43
ABSTRACT . . . . .	45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS . . . . .	46

## TOMOGRAFÍA COMPUTADORIZADA.

## CONSIDERACIONES GENERALES.

La finalidad de los sistemas radiográficos avanzados, es extraer -- la máxima cantidad de información diagnóstica contenida en el patrón de transmisión de intensidad de un haz de rayos X que atraviesa al paciente. Los sistemas electrónicos de obtención de imágenes pueden superar muchas de las limitaciones inherentes a las técnicas radiográficas que utilizan emulsiones.

En la tomografía computadorizada ( TC ) los patrones de transmisión de los rayos X son registrados mediante un grupo de detectores electrónicos, y los valores de transmisión son digitalizados y almacenados en la memoria de un ordenador digital.

La fuente de rayos X y los detectores se mueven alrededor del cuerpo con objeto de medir la transmisión a lo largo de un elevado número de direcciones y posiciones en los confines de una delgada sección transversal del cuerpo. Luego se reconstruye mediante un programa de ordenador, la colección de datos almacenados, con objeto de generar una imagen tomográfica y bidimensional de la sección transversal explorada. Se pueda explorar y reconstruir varias secciones adyacentes, y la serie resultante de imágenes de TC ofrece una visión tridimensional de las estructuras internas del cuerpo.

## BREVE HISTORIA DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTADORIZADA.

En la tomografía lineal convencional se mantiene enfocada una sección tomográfica, o plano de interés, mientras que las capas situadas por encima o por debajo quedan desenfocadas debido al movimiento relativo de la fuente y la película receptora. De esta manera, la interferencia causada por las capas superpuestas se convierte en una interferencia de fondo similar a la producida por la radiación dispersa. Para una exploración completa la dosis de radiación puede llegar a ser

muy alta, ya que para cada exposición los planos situados por encima o por debajo del plano focal quedan expuestos a la totalidad del haz de rayos X.

El principio de la TC se fundamenta en la premisa de que es posible reconstruir con exactitud un objeto bidimensional si se conocen una serie de proyecciones del objeto tomadas desde numerosos ángulos de visión. Similarmente a partir de una serie de proyecciones bidimensionales se puede reconstruir una imagen tridimensional. Fue Radon, en 1917, quien por primera vez derivó ecuaciones que describen la reconstrucción de un objeto a partir de sus proyecciones. Fue G. Hounsfield quien desarrolló el primer instrumento de TC clínicamente viable, el explorador neurológico EMI, que se convirtió en un éxito inmediato durante los primeros años de la década de 1970. Doce firmas o más fabricantes de instrumental radiológico, se han unido a EMI en la producción de instrumentos de TC. En esta atmósfera competitiva, la eficiencia y la complejidad técnica del instrumental de TC ha evolucionado con rapidez. Por ejemplo la introducción de las técnicas de barrido con haz en abanico dió como resultado que en sólo 4 años, la velocidad de barrido se redujese desde 300 segundos a 2 segundos, y en breve esperarse ulteriores mejoras en la velocidad de barrido.

## TOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA.

## CONSIDERACIONES GENERALES.

Una instalación moderna de tomografía computarizada ( TC ) consiste en una corredera de barrido que incluye la fuente colimada de rayos X y los detectores, el sistema computarizado de adquisición y reconstrucción de datos, una mesa motorizada para el paciente y una consola de observación de las imágenes de TC. Las principales diferencias técnicas entre los diversos instrumentos comerciales de TC radican en el diseño de la corredera e involucran el número y tipo de detectores de rayos X utilizados, así como su movimiento de barrido.

Los sistemas de adquisición y reconstrucción de datos está formado por uno o más mini ordenadores y equipo periférico afín, tal como una cinta magnética para el archivo, una impresora para imprimir los números de TC de regiones de interés, una consola de control y pantalla para el operador, sistemas electrónicos de adquisición de datos y procesadores especiales para acelerar los cálculos de reconstrucción.

La mesa para el paciente suele estar dotada de un sistema motriz con movimientos horizontales y verticales. Inicialmente se utilizan rayos luminosos para centrar al paciente. El marco o bien, la mesa para el paciente, están diseñados de modo que pueden inclinarse unos 20 grados con respecto al plano horizontal. Las copias se pueden obtener mediante cámaras Polaroid, cámaras de carrete de 70 mm o cámaras multiformato que registran varias imágenes de TC sobre una sola lámina de película de rayos X de formato grande. También se pueden almacenar las imágenes de TC en formato digital en discos flexibles, magnéticos de poco costo que tienen una capacidad de varios estudios.

## DESARROLLO FUTURO DE LA TC.

Buena parte de la actividad de investigación y desarrollo de la TC se dirige a solucionar el problema de reducir el tiempo de barrido pa

ra permitir estudios dinámicos y la obtención de imágenes cardíacas. La TC dinámica es una técnica para estudiar la perfusión regional mediante la obtención de imágenes rápidas seriadas de TC inmediatamente después de la inyección intraarterial o intravenosa de medio de contraste en forma de bolo. Idealmente, para registrar con exactitud en cada uno de los elementos de la imagen de TC la concentración del indicador en función del tiempo y determinar de este modo el flujo sanguíneo utilizando la teoría de la dilución del indicador, se necesita un ritmo de repetición de un barrido por segundo. Tales determinaciones pueden ser importantes para estudiar la perfusión regional de tumores con objeto de establecer un plan para la quimioterapia y la radioterapia. La obtención de imágenes de lesiones isquémicas en órganos tales como el riñón o el corazón es otra aplicación importante de la TC dinámica.

La exploración por medio de TC del corazón es un tema de gran importancia, pero no estará totalmente resuelto hasta que se disponga de instrumentos con tiempos de barrido de 1/10 segundos o menos, capaces de captar una instantánea del corazón en movimiento.

## TOMOGRAPIA COMPUTADORIZADA.

### COMPARACION DE VENTAJAS.

La TC es un procedimiento radiológico diagnóstico, que proporciona imágenes tomográficas transaxiales del organismo. Como en el caso de la radiología convencional, las imágenes reflejan la distribución espacial de la atenuación de rayos X en los tejidos visualizados.

Como ya se ha mencionado la imagen de TC se forma mediante la modulación, por atenuación, del haz de rayos X en los tejidos que éste atraviesa. Discutiremos brevemente algunos de los aspectos de la interacción de los rayos X con los tejidos biológicos. En la mayoría de los instrumentos de TC, el tubo de rayos X opera a un potencial de 120 kV aproximadamente, y en general esta radiación se filtra fuertemente mediante una placa de aluminio de varios milímetros de espesor. Así la energía efectiva de los fotones X que forma la imagen oscila entre 70 y 80 kV. En estos márgenes de energía, la interacción de los rayos X con los átomos que constituyen normalmente la materia viviente se produce casi exclusivamente por interacciones Compton e interacciones fotoeléctricas.

Las unidades empleadas en TC para los valores numéricos de estos coeficientes de atenuación se expresan en una escala especialmente diseñada, en la cual la atenuación del agua es cero, la del aire, -1000. En esta escala, el hueso denso tiene un valor de + 1000 aprox. Se ha propuesto dar a esta escala el nombre de escala Hounsfield en honor del inventor de la TC. Los valores Hounsfield aprox. para diversos tejidos son los siguientes:

substancia	número Hounsfield
aire	-1000
grasa	-80
agua	0
riñón	30-50



substancia	número Hounsfield
sangre	45
páncreas	65
músculo	65
hígado	70
hueso denso	1000

En la obtención de imágenes mediante TC se pueden utilizar con gran eficacia medios de contraste, cuya presencia incrementa fuertemente las interacciones fotoeléctricas en el medio irradiado, y de este modo aumenta la opacidad de la estructura visualizada.

## INDICACIONES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DEL TORAX.

La sociedad de Tomografía computadorizada ( TC ) de los E.U.A., preparó la siguiente lista de indicaciones de TC del tórax. Estas nuevas indicaciones intentan clarificar y aumentar las indicaciones publicadas en abril de 1977. Esto refleja la opinión de los miembros de la sociedad e incluye muchos nuevos usos para lo cual la TC de tórax se juzgó que está clínicamente indicada.

### MEDIASTINO:

- Evaluación de problemas observados en radiografías de tórax.
  - Masa.
    - Diferenciación entre masa quística, grasa o sólida.
    - localización de otras estructuras mediastinales.
- Agrandamiento mediastinal.
  - Discernir si la causa es patológica o es una variación anatómica.
  - Distinción de masas sólidas, anomalía vascular o aneurisma y depósitos fisiológicos de grasa.
- Hilio.
  - Diferenciación entre agrandamiento de arteria pulmonar de masa sólida, cuando la tomografía convencional falla o no es capaz de hacer esta distinción.
- Ensanchamiento de la línea paraespinal.
  - Distinción entre agrandamiento nodular linfático, causas vasculares o variantes anatómicas.
- Búsqueda de lesiones tímicas.
  - Detección de tímoma o hiperplasia en pacientes seleccionados - con miastenia gravis, cuando la radiografía del tórax es negativa o sospechosa.

## PULMON:

- Búsqueda de lesiones pulmonares.
- Detección de metástasis pulmonares ocultas cuando:
  - Se planea una cirugía extensa con una neoplasia primaria conocida, con una gran probabilidad de metástasis pulmonares o por una metástasis pulmonar solitaria.
- Detección de tumor primario en pacientes con citología de esputo positiva y tele de tórax y broncoscopia fibrooptica negativa
- Búsqueda en pulmón y mediastino de un derrame pleural no observado y fibrotórax post-neumectomía por enfermedad recurrente.
- Búsqueda de calcificaciones difusas o centrales en un nódulo pulmonar cuando la tomografía convencional es indeterminada.
- Determinación de la extensión de la diseminación intratorácica en pacientes con carcinoma broncogénico incluyendo invasión mediastinal o pleural.

## PARED DEL TORAX.

- Determinación de la extensión de enfermedad neoplásica.
- Búsqueda de huesos, músculo y tejido celular subcutáneo.
- Detección de entrada hacia la cavidad torácica o al canal espinal.

## BIOPSIA POR PUNCIÓN PERCUTÁNEA TRANSTORÁCICA.

- Se efectuó cuando la búsqueda fluoroscópica fué inadecuada.
- En ciertas masas mediastinales.
- Masas bajas, en ángulo costovertebral u obscurecido por un hueso superyacente.

## CORAZON.

- Los exámenes de anatomía intracardíaca no están indicados en este momento. Los avances futuros de la TC podrían demostrar mejor la anatomía cardíaca y la fisiología.
- Distinción entre patología cardíaca ( aneurisma ventricular ) y -

patología del pericardio.

- La detección de oclusión de vena aorto-coronaria es posible con - medio de contraste intravenoso en bolo, en aparatos de 3a. generación, y 4a.

#### VASOS MAYORES.

- Evaluación y detección de aneurismas de la aorta torácica.
- Búsqueda y medición de aneurismas aórticos disecantes.
- Detección de coágulos intraluminales, lesión crónica y ruptura de aneurismas torácicos abdominales.
- Evaluación de fallo de prótesis aórtica.
- Evaluación de infección sospechada.
- Delimitación de la relación de los grandes vasos, de tumores mediastinales u otras anomalías.
- Demostración de invasión de vena cava superior por tumor.

#### PLANEACION DE TERAPIA Y CONTROL.

- Definición de la anatomía seccional y coeficientes de atenuación - de huesos y tejidos suaves en áreas de tumor, con el propósito de planear una terapia por radiación.
- Búsqueda de una base, antes de efectuar terapia por radiación y - quimioterapia para juzgar la efectividad del tratamiento.
- Evaluación de signos y síntomas que sugieran progresión, recurrencia o fallo en la terapia.

#### LOCALIZACION DE CUERPOS EXTRANOS.

- Cuando otras técnicas tradicionales dan información insuficiente.

**INTRODUCCIÓN:**

La tomografía computadorizada ( TC ) es de valor en la evaluación de procesos que afectan al mediastino, pulmón y paredes torácicas. En estos casos la TC proporcionará datos importantes en lo que respecta a extensión, relación con órganos vecinos y características de la lesión.

**Mediastino:**

- **Linfomas.** La evaluación de la extensión y distribución de las lesiones mediastinales es más acertada con la TC que con los métodos convencionales. Las imágenes en TC del linfoma se deben a agrandamiento de los ganglios linfáticos. El primer grupo o grupo anterior ( prepericárdico ) — están situados en la línea media e inmediatamente por detrás del xifoides, o también más lateralmente a cada lado del pericardio. El segundo grupo o grupo medio ( latero pericárdico o yuxtafrénico ), están localizados donde el nervio frénico entra la diafragma. Estos se presentan en los márgenes laterales de la silueta cardíaca. Al observar un TC en pacientes con linfoma no hay que olvidar evaluar los nódulos linfáticos del ángulo cardiofrénico que pueden estar afectadas en 6.64.
- **Diseminación local de carcinoma broncogénico.** La TC es de valor considerable en la determinación de la propagación local de estos tumores a ganglios linfáticos regionales, — así como a los órganos adyacentes, conocimiento de gran importancia para la planeación de un mejor tratamiento quirúrgico. Los criterios para el diagnóstico de diseminación hilar de tipo maligno son los siguientes: 1) masa no vascular que ensancha el hilio; 2) adenopatía mayor de 1 cm.; 3) alteración local del contorno hilar; 4) engrosamiento de la pared posterior del bronquio intermedio y del bron-

quo del lóbulo superior distal; 5) desplazamiento, compresión u obstrucción bronquial; 6) la vascularidad hilar fué diferenciada de neoplasia por la imagen de márgenes lisos y ramas arteriovenosas características; 7) los nódulos calcificados hilares fueron considerados benignos.

Los criterios para el diagnóstico de diseminación mediastinal maligna fueron los siguientes: 1) confluencia del tumor con el mediastino; 2) contornos alterados del recessus azigo esofágico; 3) engrosamiento de la pared posterior del bronquio principal proximal; 4) nódulos linfáticos mediastinales agrandados mayores de 1 cm de diámetro; 5) nódulos mediastinales calcificados fueron considerados benignos. En resumen podríamos considerar que la TC es una técnica muy sensitiva pero no es altamente específica.

- Lipomatosis mediastinal. El ensanchamiento del mediastino superior por la acumulación de grasa en esta región, es una de las principales causas de ensanchamiento mediastinal. Está asociada generalmente a síndrome de Cushing por esteroides o a obesidad. En un estudio efectuado por Bein y Mancuso en pacientes con obesidad o síndrome de Cushing, la TC fué la única modalidad que diagnóstico lipomatosis mediastinal. La ventaja de la TC sobre la tele de tórax es que proporciona información adicional como son: densidad de la lesión generalmente baja y extensión precisa de la misma.
- Posición del arco aórtico. En recién nacidos es de importancia en el tratamiento quirúrgico de algunas malformaciones congénitas.
- Aneurismas. Son en general fácilmente demostradas, estableciendo la TC su extensión, tamaño, presencia de trombo mural y calcificaciones. La imagen en la TC es una masa que

- no se puede separar de la aorta y que durante la inyección intravenosa de medio de contraste aumenta su densidad.
- Tiroides retroesternal. Aparece en la TC como una masa de - de densidad homogénea, ocasionalmente hiperdensa.
  - Timomas. La mayoría se localizan a nivel del arco aórtico y se manifiestan por la presencia de una masa de densidad homogénea la cual puede ser separada de las estructuras vasculares adyacentes, con el uso de material de contraste intravenoso o por la grasa que la circunda. La presencia de otras masas intratorácicas en pacientes con miastenia gravis deben ser estudiados por la posibilidad de tratarse de implantes intratorácicos. Los timomas también pueden producir fibrosis adherente y ausencia de interfase tisular y la TC no puede confirmar la malignidad. La demostración de diseminación a distancia es la única evidencia confiable de malignidad. Otro dato en los pacientes con timoma es la presencia de extensión transdiaphragmática, cuya frecuencia de aparición en un estudio efectuado por Sclarige y col. fué de -- 31.5% de todos los pacientes con timoma.
  - Teratomas. Se ven en la TC como masas de densidad heterogénea con zonas hipo o hiperdensas producidas por los diferentes tejidos que constituyen el tumor. El diagnóstico diferencial con aneurisma trombosado de aorta puede ser muy difícil.
  - Quistes dermoides, bronquiales y pericárdicos. Se manifiestan como masas de baja densidad, la cual no varía después de la administración de contraste intravenoso.
  - Tumores neurogénicos. Producen efecto de masa hipodensa, homogénea y además se demuestra en la TC la presencia o no de

destrucción ósea.

- Lesiones metastásicas. En los casos en que el sitio de las metástasis es de difícil abordaje, o es sobremente demostrado por los métodos convencionales, la TC puede demostrarlos con precisión.

#### Pulmón y caja torácica.

- Detección de nódulos pulmonares. La TC ha demostrado ser un método de alta sensibilidad en la detección de nódulos pulmonares. Reportes recientes señalan que la tomografía convencional aún cuando más acertada que la radiografía de tórax, no detecta en un 30% a 50% de los casos todos los nódulos presentes. La TC detecta un 48% más de lesiones en comparación con la tomografía convencional, esto principalmente debido a que la TC elimina totalmente la superposición de estructuras vasculares y óseas, siendo ésto más relevante en el estudio de nódulos periféricos subpleurales, costofrénicos, retroesternales y retrocardíacos. Las lesiones nodulares deben separarse plenamente de los trazos vasculares, lo cual es fácilmente realizado en la periferia y con más dificultad alrededor de la región hilar. La TC es un medio altamente sensitivo para detectar nódulos pleurales o subpleurales, de diámetros entre 3 y 6 mm. Los nódulos subpleurales más pequeños en los ápices del pulmón y a lo largo de las superficies diafragmáticas no son consistentemente detectados por TC. En un estudio efectuado por Kyung S. Shin en 1982, observaron que las limitaciones principales de la TC es su dificultad para distinguir entre cáncer de células pequeñas y un granuloma no calcificado teniendo ambos, valores de unidades Hounsfield muy similares. Se ha visto que el 60% de las lesiones demostradas en pa---



cientes con neoplasias comprobadas han probado ser granulomas, no siendo factible el hacer la diferenciación con la TC entre granuloma y lesión nodular benigna y maligna. Los hallazgos favoritos de malignidad son descritos como lesiones intrapulmonares con bordes irregulares impresiones digitales, o finas espiculaciones; un diámetro de 4 cm o mayor; los valores entre 45 a 65 HU y ausencia de calcificación. En el mismo citado estudio de Sain, los granulomas fueron identificados por su alta densidad ( 85-600 HU ), 2 Schwangmas por la presencia de una sombra homogénea bien definida pegada a la columna vertebral, un lipoma por su baja densidad ( -120 a -140 HU ) y un derrame pleural loculado (seudo tumor ) por su bajo valor de atenuación ( 0 a 5 HU ). Los problemas diagnósticos estuvieron entre carcinomas primarios metástasis y granulomas no calcificados.

- Absceso pulmonar y empiema pleural. Ambas lesiones aparecen en la TC como zonas hipodensas o isodensas en comparación con los tejidos blandos adyacentes. En la mayoría de los casos los abscesos pulmonares presentan aire en su interior y sus márgenes son irregulares, a diferencia de los empiemas en que los márgenes son más regulares. Después de la administración de contraste, en los abscesos se demuestra un anillo hiperdenso en la periferia de la lesión, el cual representa la cápsula. Los empiemas muestran cambios en la localización de la colección líquida con los cambios de posición
- Derrame pleural. La TC está indicada en aquellos pacientes en los cuales el diagnóstico de derrame pleural queda en duda con los estudios radiográficos de rutina. El estudio debe incluir dos o más posiciones, siendo la identificación de la crura del diafragma de importancia para distinguir los

derrames pleurales de abscesos subfrénicos.

- Tumores de la pared torácica. Con la TC se puede determinar el grado de extensión intratorácica, así como la extensión de la lesión ósea o de tejidos blandos extratorácicos.

## MATERIAL Y METODOS.

Entre el primero de enero de 1984 y el 28 de febrero de 1985, un período de 12 meses ( la tomografía computadorizada estuvo fuera de servicio los meses de noviembre y diciembre de 1984 ) - se efectuaron, en el Departamento de Radiología del C.H. 20 de - Noviembre, 56 estudios de Tomografía computadorizada ( TC ) del tórax, usando un equipo Pfizer O450, con tiempo de barrido de 5 segundos, con el paciente en decúbito supino y reteniendo la regpiración en inspiración profunda, con cortes contiguos de 10 mm de grosor y cada 10 mm y con un total de 36 cortes en promedio.

De estos 56 pacientes, tuvieron que ser excluidos del trabajo actual 7 pacientes por las siguientes razones: cuatro de ellos por no contar con expediente clínico disponible en estos momen-  
tos y 3 por ser pacientes que pertenecían a otros hospitales sin diagnóstico comprobado; finalmente nos quedamos con un total de 49 estudios en 47 pacientes.

La mayoría de los exámenes fueron realizados, primero sin me-  
dio de contraste ( simple ) y posteriormente con medio de con-  
traste yodado ( con contraste ).

Todos los estudios , radiografía de tórax, tomografía lineal y TC , fueron interpretados por los autores al mismo tiempo, uti-  
lizando el mismo formato, establecido antes , para cada modali-  
dad diagnóstica. La interpretación original de la TC fué utiliza-  
da para este estudio cuando se dispuso de ella.

Los datos clínicos fueron analizados para saber el motivo por  
el cual se solicitaba el estudio, ver la evolución clínica o el-  
diagnóstico patológico e quirúrgico. El seguimiento clínico no -  
fué mayor, en ningún caso , a 2 meses posterior a la TC.

Las principales solicitudes de TC de tórax fueron las siguien-  
tes: a) evaluación de patología pulmonar, hilar y bronquial; b)  
evaluación de masas mediastinales o ensanchamiento mediastinal  
c) evaluación del área cardiovascular; d) evaluación de nódulos

pulmonares o metástasis y a) valoración de tratamiento. ( Tabla I ) .

El diagnóstico histológico estuvo disponible en 23 casos, incluyendo 14 masas malignas, 8 benignas y 1 normal. Una gran evidencia clínica, cirugía o imagen típica en la TC fueron aceptadas como diagnóstico definitivo en los restantes 26 casos.

Todos los pacientes tuvieron placas de tórax en posteroanterior y TC . Este último elemento diagnóstico se utilizó generalmente con ventana cardíaca y en algunos casos con "ventana" pulmonar. 15 pacientes también contaron con tomografía convencional y consistió en tomografía lineal frontal. No se valoraron placas oblicuas ni laterales.

La mayoría de los ejemplos en los cuales el diagnóstico inicial fué modificado por la TC, involucró la detección de normalidad en placas aparentemente patológicas , y la detección de neoplasias en placas que hacían sospechar otras anomalías orgánicas. La edad de los pacientes fluctuó entre 3 meses y 78 años, encontrándose 17 mujeres y 22 hombres. De las 49 lesiones, 23 fueron malignas ; 21 benignos y 5 normales ( Tabla 2 ). Definitivamente este no indica la alta selección de pacientes que debe tener un hospital de concentración de tercer nivel.

El método para establecer la eficacia de la TC en la evaluación de masas intratorácicas fué el siguiente:

- 1 ) Información adicional importante obtenida con la TC en comparación con la tele de tórax.
- 2 ) Información adicional importante obtenida con la TC en comparación con la tomografía lineal convencional.
- 3 ) Falla en la demostración por la TC de anomalía registrada en otra modalidad diagnóstica.

Además se estableció un método complementario para valorar la

eficacia de la TC y que fué la siguiente:

- a ) La TC proporcionó información no disponible por cualquier -- otra imagen radiológica en el momento de efectuar la TC, que alteró el pronóstico, manejo o terapia.
- b ) La TC proporcionó información no disponible por otros méto-- dos diagnósticos en el momento del estudio, pero sin efectos definidos sobre el diagnóstico, pronóstico o terapia.
- c ) No se obtuvo ninguna información adicional por TC.

Aunque el objetivo principal del trabajo fué valorar la efectividad diagnóstica de la TC en la evaluación de masas intratorácicas, también con los datos de las variables en estudio, analizamos la utilidad de la TC en la evaluación de masas intratorácicas como sigue:

I ) Diagnóstico incorrecto.

II) Diagnóstico indeterminado. Cuando no fué capaz de determinar una variante normal de una masa tumoral o bien si fué capaz de hacer la separación anterior pero se necesitaron otros estudios para el diagnóstico correcto.

III) La TC interpretó correctamente, y no fueron necesarios otros estudios.

Con el análisis exhaustivo de las variables en estudio se pudo hacer una lista de las principales alteraciones orgánicas pulmonares registradas en la TC, comparando el aspecto de cada uno de ellos con los reportados en la literatura mundial.

## SOLICITUDES DE TC DE TORAX .

TABLA # 1

a ) Evaluación de patología pulmonar hiliar o bronquial	13	27%
b ) Evaluación de masas mediastinales o ensanchamiento mediastinal	13	27%
c ) Evaluación del área cardiovascular	11	22%
d ) Evaluación de nódulos pulmonares o metástasis.	8	16%
e ) Valoración de tratamiento	4	8%
TOTALES	49	100%

TABLA # 2  
TIPOS HISTOLOGICOS DE  
LESIONES .

1 ) Malignas	23	47%
2 ) Benignas	21	42.8 %
3 ) Normales	5	10.2 %
TOTALES	49	100.0 %

## RESULTADOS.

La tabla IV resume los datos más importantes en este estudio para la medición de la efectividad de la TC en la evaluación de masas intratorácicas. Como podemos observar en 25 de los casos obtuvimos información adicional sobre la tele de tórax ( en 24 de los casos la TC no ofreció información adicional ), en 6 casos obtuvo información adicional sobre la tomo lineal y en 3 casos no comprobó alteración demostrada por otro estudio.

Los casos en que se observó información adicional sobre tele de tórax incluyen el reconocimiento de una masa sólida que rodeaba al corazón y que radiológicamente parecía benigna y al final se trató de un Schwannoma maligno, el reconocimiento de metastasis múltiples en una tele de torax con metastasis única, la exclusión de anomalías sospechadas, y la observación de anomalías no sospechadas. Los casos en que se ofreció información adicional sobre la tomografía lineal fueron menores, como era de esperarse, e incluyen: un CA broncogénico visible en TC y enmascarado en la tomo lineal por un derrame pleural ( fig 6 ), metastasis múltiples muy pequeñas en la TC y que sólo fue observado 1 en la tomografía lineal ( fig 7 ).

Lo que más llamó la atención en este bloque son los 3 casos en que la TC no demostró alteraciones vistas en otros estudios radiológicos. Estos casos son los siguientes:

- 1 ) Paciente portador de miastenia gravis en que la tele de tórax y la tomografía lineal demuestran una masa en mediastino compatible con timoma. Posteriormente se efectúa un faringograma que se reporta como normal y un TC reportado también normal. Las placas de tórax y la TC de tórax fueron efectuados con una separación de un mes. La masa en placas posteriores a la TC ha desaparecido. Sin embargo, no hay evidencia clínica ni radiológica que nos indique que la masa había desaparecido en el momento de hacer el TC.

- 2 ) Paciente con diagnóstico comprobado de CA broncogénico. La tele de tórax demuestra ensanchamiento mediastinal, la tomografía lineal masa tumoral en pulmón izquierdo; la TC se reportó normal. Hay que aclarar que la TC se tomó posterior a un ciclo de quimioterapia.
- 3 ) Paciente portador de Linfoma no Hodgking con tele de tórax de infiltración mediastinal. La TC demostró únicamente aorta desenrollada que podría hacernos confundir el diagnóstico. En este caso se necesitaría control a tiempos más largos para valorar mejor el ensanchamiento ya descrito.

Estos 3 pacientes son muy importantes ya que la literatura mundial reporta 0% de fallas de la TC en anomalías observadas por otros estudios. Como dato adicional en ninguno de nuestros casos reportados los diferentes estudios radiológicos fueron hechos el mismo día.

La tabla III muestra los resultados finales del método complementario para valorar la eficacia de la TC en la evaluación de masas intratorácicas. La información única con impacto clínico significativo fué en 17 pacientes.

Otros 11 estudios dieron información única pero que no alteraron el diagnóstico, pronóstico o tratamiento y en 21 casos la TC no ofreció ninguna información nueva. Esta elevada incidencia de falta de información ( la literatura mundial reporta el 17% ) se debió principalmente a que muchos de los pacientes venían con diagnóstico ya establecido, o con radiografías de tórax y tomografías muy evidentes o bien para valorar respuesta a tratamiento. En los casos en donde la TC brindó información muy útil podemos señalar que diferenció muy bien un aneurisma calcificado de un quiste pericárdico. En este caso fué muy útil que la masa se reforzaba igual que el patrón vascular normal ( fig 3 ); en la placa de tórax eran prácticamente indistinguibles.



Otro ejemplo característico fué el diagnóstico de Mixoma auricular en un corazón, que la tele de tórax hacía parecer de tipo mitral reumático ( fig. 4 ). En este caso se observó sin dificultad una imagen hiodensa, que no se reforzó con medio de contraste y que ocupaba toda la aurícula izquierda ( fig. 4 ). Otro caso en donde el impacto clínico fué significativo estuvo en el diagnóstico radiológico de aneurisma de la aorta y que con la TC se demostró aplastamiento vertebral con hematoma crónico.

Los casos en que la TC no ofreció ninguna información nueva incluyeron: metástasis ya visibles en la tele de tórax, acentuación muy clara en la placa de tórax ( fig. 5 ), coartación aórtica ya demostrada por angiografía etc.

La tabla V resume los datos que valoran la utilidad de la TC en la evolución de las masas intratorácicas. Aquí podemos ver que el diagnóstico correcto se efectuó en 32 casos, incorrecto en 11 e indeterminado en 6 . De los 32 casos correctos los grupos principales incluyeron: normales 7 , metástasis 7 , linfomas 4 y aneurismas 3; los indeterminados incluyen: hiperplasia de timo, atelectasia por proceso linfoproliferativo, "procesos neoplásicos, masa que rodea al corazón ( schwannoma maligno ), y los incorrectos principalmente: normales 4 ; aneurisma de la aorta 2 ; las confusiones se presentaron en normales que tuvieron linfoma; metástasis que resultó granuloma; proceso maligno que fué benigno etc. ( fig. 8-9 ).

Otro ángulo del estudio fué si hubo alguna alteración en el diagnóstico, pronóstico o tratamiento por los informes derivados de la TC. La tabla VI lo resume, y en ella observamos en primer lugar a las neoplasias que no eran sospechadas y que evidentemente alteraron el manejo del paciente. Como ejemplo está el paciente con derrame pleural derecho que fué diagnosticado por TC y por patología como neoplasia; la TC normal en que se sospechaba

CA broncogénico; las múltiples metástasis cuando sólo se observa una en la tele de tórax.

Los diagnósticos efectuados por TC se incluyen en la tabla VII siendo los principales: normales 12; metástasis 9 ; aneurisma de la aorta 4 ; linfoma 4 ; procesos malignos 3 y teratoma 2 . El total de nosologías diagnosticadas fueron 19.

El diagnóstico radiológico abarcó 23 nosologías siendo las más comunes : normal 6 ; linfoma 6; mets 6 ; aneurisma de la aorta 4 CA broncogénico 3 . La tabla VIII presenta la lista completa.

El diagnóstico de tomografía lineal, tabla IX , incluyó 11 nosologías. Los diagnósticos más comunes fueron: normal, metástasis y CA broncogénico con 2 cada una de ellas.

Como ha sido muy evidente los diagnósticos más comunes fueron los mismos en cada modalidad diagnóstica: normal, metástasis, linfoma y CA broncogénico.

Por último los diagnóstico finales más comunes, tabla X, incluyeron: normal 9, metástasis 8, CA broncogénico 5, linfoma 4; el número total de nosologías encontradas fué de 22 ( fig. 10 ).

Como corolario podemos afirmar que la TC fué necesaria en 43 de los 49 estudios solicitados y la tomo lineal sólo en 2 de 15 como se demuestra en la tabla XI.

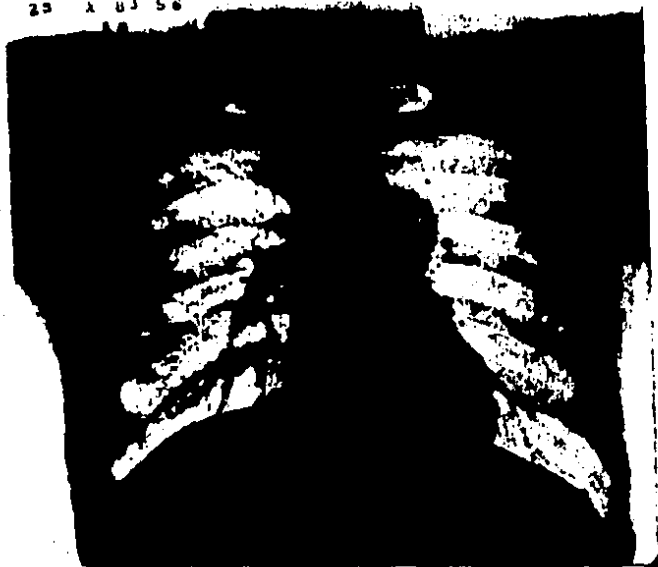


FIGURA I.- Teratoma. La tele de tórax demostró una masa en contacto con el botón aórtico. Se sospechó aneurisma de la aorta.



FIGURA I - A . - TERATOMA. La TC en el mismo paciente, demostró una masa en contacto con la aorta que no captó medio de contraste. El diagnóstico fue hecho en el transperitoneo.



FIGURA 2 .- Disgerminoma mediastinal. Se observa una masa sólida en mediastino anterior y que provoca des trucción costal.



**FIGURA 3 .-** Quiste pericárdico. Masa hipodensa redonda en la porción anterolateral derecha del mediastino.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
EN PATOLOGÍA Y FISIOLÓGICA

203  
202  
182  
130  
104  
72  
51  
38  
26  
-22  
-28  
-104  
-130  
-150



FIGURA 4 .- Atelectasia apical derecha. Masculino de 1 año en donde se demostró obstrucción del bronquio superior derecho por hiperplasia linforeticular.



FIGURA 5 .- Emplema . Paciente con antecedente de bron-  
coneumonía e irritación pleural basal derecha. Es evi-  
dente el derrame pleural, como la imagen hipodensa en  
media luna , y las imágenes gaseosas .





FIGURA B .- Diseminación de CA de mama. En pared torácica derecha se observa una zona hincocantante adyacente a los arcos anteriores. Notese la mastectomía derecha y la infiltración subyacente.



FIGURA 6 A .-- Diseminación de CA de mama. El mismo paciente que el caso anterior mostrando imagen de derrame pleural derecho por infiltración metastásica pleural.



FIGURA 7.- Metástasis en pulmón derecho. Paciente portador de un melanoma maligno, con una tala de tórax sonnechoza de metástasis única. En este estudio se demostaron dos metástasis como las imágenes nodulares, una en región hilar derecha y la otra de más tamaño en región costal derecha.



FIGURA 8 .- Paquialeuritis del segmento 6 . Se observa una masa de tipo sólido en contacto con la vertebra y que no capta medio de contraste.

**TABLA III**  
**INFORMACION ADICIONAL DE LA TC**

EN CONTRA DE TELE DE TORAX	25	51%
EN CONTRA DE TOLO LINEAL	6	40%
NO SE DEMOSTRO ALTERACION DEMOSTRADA DEMOSTRADA EN OTRO ESTUDIO	3	6%
TOTALES	49	100 %

**TABLA IV**  
**EFICACIA CLINICA DE LA TC.**

INFORMACION UNICA CON IMPACTO CLINICO SIGNIFICATIVO	17	34.6%
INFORMACION UNICA SIN IMPACTO CLINICO SIGNIFICATIVO	11	22.4%
NINGUNA NUEVA INFORMACION	21	43%
TOTALES	49	100%

TABLA V

UTILIDAD DIAGNOSTICA DE LA TC

CORRECTO	32	65.3 %
INCORRECTO	11	22.4%
INDETERMINADO	6	12.2%
TOTALES	49	100%

TABLA VI

CASOS EN LOS CUALES LOS DATOS DERIVADOS DE LA TC ALTERARON DIAGNOSTICO PROGNOSTICO O TERAPIA.

Diagnóstico final	total
NORMAL	4
NEOPLASIAS	5
METASTASIS MULTIPLES	3
MISCELANEA	5
TOTAL	17

TABLA VII

DIAGNOSTICO EFECTUADOS EN TC.

NORMAL	12
METASTASIS	9
ANEURISMA	4
LINFOMA	4
PROCESO MALIGNO	3
CA BRONCOGENICO	2
TERATOMA	2
QUISTE PERICARDICO	2
OTROS	11
TOTAL	49

TABLA VIII

DIAGNOSTICO RADIOLOGICO

NORMAL	6
LINFOMA	6
METASTASIS	6
ANEURISMA AORTICO	4
ATELECTASIA LOBULAR	2
QUISTE PERICARDICO	2
COARCTACION AORTICA	2
INFILTRACION MEDIAST.	2
CA BRONCOGENICO	3
OTROS	16
TOTAL	49

TABLA IX

DIAGNOSTICO DE TOMOGRAFIA  
LINEAL .

NORMAL	2
CA BRONCOGENICO	2
METASTASIS	2
LINFOMA	2
REACTIVACION DEL SEMINOMA	1
NEOPLASIA HILAR	1
TUBERCULOSIS	1
DERRAME PLEURAL	1
HEMATOMA	1
ATELECTASIA	1
MASA BENIGNA	1
total	15



TABLA X

DIAGNOSTICO DEFINITIVO, PATOLOGICO, QUIRURGICO  
O CLINICO .

NORMAL	9
METASTASIS	8
CA BRONCOGENICO	5
LINFOMA DE HODKIN	4
ANEURISMA AORTICO	2
TUBERCULOSIS	2
QUISTE PERICARDICO	2
SARCOMA MALIGNO	2
HIPERPLASIA DEL TIRO	1
DISEMINACION MEDIASTINAL	1
ATELECTASIA POR HIPERPLASIA	1
MIXOMA AURICULAR	1
TERATOMA	1
ADENOCARCINOMA INDEFINIDO	1
NEUMOTORAX	1
COARCTACION AORTICA	1
QUISTE BRONQUIAL	1
RABDOMIOSARCOMA	1
HEMATOMA	1
ANEURISMA DEL VENTRICULO	1
IZQUIERDO	1
EVENTRACION	1
EMPIEMA	1
TIROMA	1
TOTAL	49

TABLA XI

PUE NECESARIA LA TOPOGRAFIA LINEAL	2	13.4
PUE NECESARIA LA T C	43	87.74

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## COMENTARIOS.

La capacidad de la tomografía computadorizada para distinguir densidades tisulares, mejor que la radiología convencional y poder observar la totalidad del tórax en un plano transverso, la hace una técnica muy útil en la evaluación de la patología intratorácica.

La experiencia de numerosos autores ( 1,3,6,8,9 ) indican que la tomografía computadorizada ( TC ) a menudo brinda información diagnóstica no disponible en estudios radiográficos convencionales y generalmente no falla para demostrar algún hallazgo patológico demostrado en otros estudios. Es obvio que la radiografía de tórax es el examen inicial preferido en todos los casos. Este estudio sugiere que la tomografía convencional puede ser omitido en la mayoría de los casos en donde se utilice la TC. Este estudio define más exactamente las características de las masas mediastinales mejor que la tomografía convencional y puede brindar un diagnóstico específico.

Un mediastino ancho por abundante grasa, es fácilmente detectado por TC, por su valor de atenuación bajo. La dilatación --vascular o la formación aneurismática responsable de ensanchamiento mediastinal también puede ser diagnosticado por TC en --casi todos los casos. En la mayoría de los pacientes hay suficiente grasa mediastinal y sirve para delinear e identificar --la aorta normal, la vena cava superior y los vasos pulmonares incluso sin medio de contraste. El agrandamiento de esas es---estructuras vasculares son fácilmente detectadas. Al mismo tiempo, la identificación de una densidad de tejido suave como un vaso tortuoso o ectásico es poco seguro sin contraste. Una inyección IV de medio de contraste iodado puede aumentar los valores de atenuación de las estructuras vasculares, más allá --del rango de otras estructuras mediastinales sólidas y permite

identificar un vaso tortuoso o dilatado.

En ciertos casos en los que la radiografía de tórax y la tomografía lineal son normales, la TC de tórax puede estar indicada por consideraciones clínicas. En varios de nuestros casos en que ambos estudios eran normales, la TC fué indicada para valoración de diseminación de anormalidades en cuello o en huesos. Se debe enfatizar el hecho de que un aneurisma lleno con un trombo no se realza con la TC y puede simular una neoplasia sólida, un fenómeno bien conocido incluso con angiografía. En estos casos usualmente, hay que buscar datos auxiliares presentes en la TC, tales como cambio de calibre de la luz de la aorta, calcificación alrededor, sugieren fuertemente el diagnóstico correcto. También la angiografía debe ser solicitada en los casos infrecuentes en la cual la TC es poco útil para diferenciar claramente una lesión vascular de otra avascular.

La TC puede demostrar nódulos pulmonares no visibles en la radiografía de tórax o en la tomografía convencional. Schaner y colaboradores, en un estudio efectuado en 1978, reportaron nódulos de 3 mm con TC, mientras que la tomografía convencional no detectó menores de 6 mm. En la revisión de nuestros casos se visualizaron nódulos por TC no visibles en la radiología convencional. Nuestra experiencia, y la de otros, confirman la impresión de que la TC es esencial para la completa evaluación de un paciente con proceso neoplásico y en quienes la posibilidad de metástasis es muy fuerte. Raptopoulos en un artículo y Myung Shin en otro concuerdan en los hallazgos tomográficos de nódulos pulmonares malignos: periféricos, márgenes irregulares, fibrosis perinodular y nódulos satélites. Siegelman (7) sugiere que la densidad de los nódulos puede ser de utilidad en el diagnóstico. También, y de acuerdo a otros reportes, la TC ha demostrado ser superior a la radiología convencional para evaluar el hilio pul-

monar.

Mientras que la TC es muy efectiva para diferenciar causas vasculares de avasculares, la TC sola no puede diferenciar las numerosas causas de masas mediastinales. Actualmente tanto médicos - radiólogos como clínicos están entiendo mejor el papel de la TC. El resultado es una mejor utilización de los informes derivados por la TC . Así como numerosos autores han dicho nosotros creemos que la TC debería ser el siguiente procedimiento radiológico usado cuando se detecta un ensanchamiento mediastinal de etiología desconocida en la placa de tórax.

## CONCLUSIONES.

- 1.- La Tomografía computadorizada ( TC ), brindó información adicional importante comparada con la radiografía de tórax en 51% de los casos, comparado con 44% reportados en la literatura mundial ( 11 ) .
- 2.- La TC brindó información adicional importante comparada con la tomografía lineal en 40% de los casos, comparado con el 23% reportado en la literatura mundial ( 11 ) .
- 3.- La TC no demostró alteración demostrada en otro estudio en 6% , comparada con el 0% reportado en la literatura ( 11 ) .
- 4.- La TC brindó información diagnóstica única, que influyó en el diagnóstico, pronóstico o tratamiento en 39% de los casos comparada con 34.6% en este estudio. ( 21 )
- 5.- La TC brindó información única pero sin alterar el diagnóstico pronóstico y manejo en 22.4% de nuestros casos, comparado con el 44% reportado en la literatura.( 21 )
- 6.- La TC no brindó ninguna nueva información en 43% de nuestros casos , en contra de 17% reportado en la literatura ( 21 ) .
- 7.- El diagnóstico correcto por medio de TC fué de 65.3% , el diagnóstico incorrecto en 22.4% y el indeterminado en 12.2% .
- 8.- La TC fué correctamente solicitada en 87% de los casos.
- 9.- La tomografía lineal convencional sólo fué necesario en 12% de los casos solicitados.
- 10.- La TC puede diferenciar correctamente entre masas quísticas, sólidas y grasas.
- 11.- La TC es la modalidad diagnóstica que analiza mejor la anatomía torácica.
- 12.- Es de gran utilidad en la planeación de radioterapia.
- 13.- Es muy útil para juzgar la efectividad de un tratamiento efectuado.
- 14.- Es esencial para la evaluación completa de un paciente con una neoplasia y en quienes se sospecha metástasis pulmonares.

- 15.- La TC en estos momentos casi ha desplazado a la tomografía li--  
convencional del tórax.
- 16.- La diferenciación entre CA de células pequeñas y granuloma no -  
calcificado puede ser muy difícil.
- 17.- La diferenciación entre teratoma y aneurisma trombosado de aorta  
es casi imposible.
- 18.- La TC puede demostrar metástasis múltiples pulmonares menores --  
de 6 mm .
- 19.- La TC puede examinar muy intensamente un nódulo pulmonar en bus--  
ca de calcificación en su interior.
- 20.- La TC puede determinar la extensión y diseminación intratorácica  
en pacientes con CA broncogénico.
- 21.- Puede ayudar, en casos de nodulos poco accesibles , en la locali-  
zación y posterior toma de biopsia transtorácica.
- 22.- Evalúa muy bien la presencia de aneurismas aórticos y la detección  
de coágulos intraluminales.

A B S T R A C T .

To compare the effectiveness of computed tomography (CT) - with conventional radiography and conventional tomography for evaluating masses in the thorax, 49 masses, 23 of which were histologically verified, which had been examined with CT were reviewed. In 25 instances ( 51 % ) CT provided important additional information compared with conventional radiography. - Compared to conventional tomography, CT added important information in 6 ( 40 % ) of 15 cases. In 3 cases CT fail to demonstrate pathology shown with the other two methods.

An attempt for evaluate the clinical impact of the CT study over the diagnosis, prognosis or therapy revealed that 17 -- (34.6 % ) contributed unique information with significant clinical impact. Twenty two percent of the studies produced new information but did not have definite clinical impact; and -- forty three per cent no revealed new information.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .

- 1.- Muhm JR, Brown LR, Crowe JK, Sheedy PP, Hattery RR,  
Stephens DH. Comparison of whole lung tomography and computed tomography for detecting pulmonary nodules. AJR 1978 ; 131:981-984
- 2.- Blazer RA, Malave SR, Neiman HL, Michaelis LL, Vanecko RM, Sanders JH. Computed vs. conventional tomography in evaluation of primary and secondary pulmonary neoplasms. Radiology 1979; 132: 653-659
- 3.- Schuner EG, Chang AE, Doppman JL, Conkle DL, Flye KW, Rosenberg SA. Comparison of computed and conventional whole lung tomography in detecting pulmonary nodules: a prospective radiologic pathologic study. AJR 1978; 131: 51-54
- 4.- Alfidi RJ, Hanga JR, Meaney TP: Computed tomography of the thorax and abdomen- a preliminary report. Radiology 117:257-264
- 5.- Abrams HL, McNeil BJ: Medical implications of computed tomography ( "CAT SCANNING" ). N Engl J Med 1978; 117: 257-264
- 6.- McLeod TG, Wittenberg J, Ferrucci JT. Computed tomography - of the thorax and standard radiographic evaluation of the chest: a comparative study. J Comput Assist Tomogr 1979; 3: 170-180
- 7.- Siegelman SS, Zerhouni EA, Leo PP, Khovri NF, Stilik FP. CT of solitary pulmonary nodule. AJR 1980; 135:1-13
- 8.- Pugatch RD, Faling LJ, Robbins AH, Snider GL. Differentiation of pleural and pulmonary lesions using computed tomography. J Comput Assist Tomogr 1978;2:601-608
- 9.- Heitzman ER. Computed tomography of the thorax. AJR 1981; 136: 2-12
- 10.- Heitzman ER, Goldwin RL, Proto AV: Computed tomography of the mediastinum: normal anatomy and some indications per -

- its use. Radiology 1978;124:125-136
- 11.- Sones P, Torres WE, Colvin RS: Effectiveness of CT in evaluating intrathoracic masses. AJR 1982;139: 469-475
  - 12.- Pugatch RD, Failing LJ, Robbins AH, Spira R. CT diagnosis of benign mediastinal abnormalities. AJR 1980; 134:685-694
  - 13.- Houang MW, Arozema X, Shaw DG. Demonstration of the pericardium and pericardial effusion by computed tomography. J Comput Assist Tomogr 1979; 3: 601-603
  - 14.- Jost RG, Sagel SS, Stansely RJ, Levitt RG. Computed tomography of the thorax. Radiology 1978; 126: 125-126
  - 15.- Crowe JK, Brown Jr, Kuhn Jr. Computed tomography of the mediastinum. Radiology 1978;128: 75-87
  - 16.- Fink I, Gamou G, Harter LP. CT-Guided aspiration biopsy of the thorax. J Computed Assist Tomogr 1982;6:958-962
  - 16.- McGree ES, Maslar JA. Thimoma with distant intrathoracic implants, with CT confirmation. Cancer 1982; 50: 1612-1614
  - 17.- Deon PY, Feld H, Evans WK. Computed tomography of the brain liver, and upper abdomen in the staging of small cell carcinoma of the lung. J Computed Assist Tomogr 1982;6: 963-965
  - 18.- Shin MS, He KJ. Computed tomography evaluation of solitary pulmonary nodules in chest roentgenograms. J Computed Assist Tomogr 1982;6: 947-954
  - 19.- Baron RL, Levitt RG, Sagel SS, Stanley RJ. Computed tomography in the evaluation of mediastinal widening. Radiology 1981; 138: 107-113
  - 20.- Goulianos AD, Carter BL, Emani B. Computed tomography of the chest wall. Radiology 1980;134:433-436
  - 21.- Robbins AH, Pugatch RD, Gerzof SG. Further observations on the medical efficacy of computed tomography of the chest and abdomen. Radiology 1980;137:719-725

- 21.- Frederick HM, Bernardino ME, Baron M, Colvin J. Accuracy - of chest computerized tomography in detecting malignant hilar and mediastinal involvement by squamous cell carcinoma of the lung. Cancer 1984; 54: 2390-2395
- 22.- Friedman PJ, Feigin DS, Linton SE. Sensitivity of chest radiography, computed tomography, and gallium scanning to - metastasis of lung carcinoma. Cancer 1984; 54: 1300-1306
- 23.- Libshitz HI, McKenna NJ. Mediastinal lymph node size in -- lung cancer. AJR 1984;143:715-718
- 24.- Cho GS, Blank N, Castellino RA. CT evaluation of cardiophrenic angle lymph nodes in patients with malignant lymphoma AJR 1984;143:719-721
- 25.- Scatarige JC, Fishman EK, Zerhouni AE. Transdiaphragmatic extension of invasive thymoma. AJR 1985;144:31-35
- 26.- Valdez-Davila O, Castañeda-Zuñiga W, Knight L. Tomografía - computada normal de tórax. REV. MEX. RADIODIOL 1979;33:79-85
- 27.- Valdez-Dávila O, Zollikofer C, Castañeda-Zuñiga W. Tomografía computada de pulmón y mediastino. REV.MEX.RADIODIOL 1979; 33: 179-201