

37

11224



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

UTILIDAD DE LA ESTANDARIZACION DE LA
TECNICA DE TOMA DE LA RADIOGRAFIA DE TORAX
PORTATIL EN LA UTI DEL HOSPITAL ESPAÑOL
DE MEXICO.

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL
ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRITICO
PRESENTADA POR:
DR. NICOLAS HENRY HURTADO

JOSE ANTONIO VALERO
SANCHEZ CONCHA DELGADO

ASESORES: DR. RICARDO MARTINEZ ZUBIETA
DR. ENRIQUE LOPEZ MARTINEZ



HOSPITAL ESPAÑOL

MEXICO, D.F.

ENERO 2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



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.




Dr. Ricardo Martínez Zubieta
Sub-jefe UTI Hospital Español
Asesor Tesis




Dr. Alfredo Sierra Unzueta
Jefe UTI y Jefe Departamento
Enseñanza e Investigación
Hospital Español

A Sara la mujer que con cariño y paciencia acompaña mi vida
A mis padres por su apoyo y cariño
A mis maestros por su dedicación en mi formación
Al Hospital Español de México por brindarnos la oportunidad
De obtener la formación como especialista
A los pacientes que fueron la fuente de mis conocimientos

Indice



✓ Introducción	3
✓ Estudio:	8
x Objetivo	9
x Hipótesis	9
x Material	11
x Método	12
✓ Resultados	17
✓ Discusión	20
✓ Conclusiones	23
✓ Tablas	25
✓ Gráficas	42
✓ Referencias	47

Introducción

**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Hernández
Jose Antonio Valero Sánchez Concha Delgado

El examen de tórax forma parte de la mayoría de las pruebas radiológicas que se realizan en la Unidad de Cuidados Intensivos; la incidencia de los hallazgos en la placa de tórax se sitúa entre el 50 y el 70% según estudios de varios autores (Benacerraf, Greenwauld, Marshall), siendo de especial utilidad en los estados agudos o en estados relacionados con un cambio clínico importante (1) .

Sin embargo, este examen es realizado en la mayoría de las ocasiones bajo dos condiciones: el equipo utilizado es portátil y la posición del paciente es de semisentado. Lamentablemente las condiciones técnicas en esta situación y la ausencia de una estandarización de la imagen conducen a una calidad de los resultados inferior a la deseable (2) .

Ante esta situación se ha mostrado un gran interés por intentar mejorar a técnica. Sin embargo, estos esfuerzos han sido infructuosos en muchos casos tanto por situaciones relativas al personal como por fallos en la técnica de la toma de la radiografía en sí (3,4) .

No existe ninguna duda sobre el beneficio de la disposición de imágenes adecuadas, por parte de los clínicos, radiólogos y médicos responsables, en la eficacia y la agudeza del diagnóstico (en especial en las imágenes que representen cambios neumónicos en el paciente crítico). Para ello es necesario instituir la consistencia en la técnica y la posición en la toma de radiografías portátiles. Sin embargo hoy en día no hay estudios que verifiquen la influencia que en la eficacia en el diagnóstico o manejo del paciente tendría la estandarización de la placa de tórax portátil (5,6) .

Debemos señalar otro de los factores que influyen en la necesidad de la estandarización de las radiografías portátiles. No es otro que la presión económica a la que se ven sometidos los hospitales en su gestión y que lleva a administradores, economistas y médicos a buscar fórmulas para rentabilizar al máximo sus métodos.

En este necesario intento de mejorar la situación económica sin afectar la calidad de atención sanitaria se realiza un intenso escrutinio de las pruebas rutinarias, entre las que se encuentran las radiografías portátiles de tórax en la U.T.I.

Así, autores como Zimmerman y Bitetti han señalado en sus estudios que el seguimiento radiográfico y clínico debe ir de la mano con el disminuir de la estancia hospitalaria generando una secuencia de estudios diagnósticos con objeto de disminuir la morbilidad y mortalidad.

Aunque existen autores, como Brainsky y Fletcher, que defienden en sus estudios cómo una política de seguimiento radiográfico rutinario puede ser beneficiosa, hay también otros autores que rebaten esa posición (6,7) .

Lefcoe y Fox demostraron en su estudio sobre 62 pacientes de terapia intensiva, que la toma convencional y no estandarizada de placa de tórax portátil en la UTI no era muy útil en el diagnóstico agudo de neumonía nosocomial, en comparación con el cuadro clínico y un lavado bronquial (8) .

En otro estudio, Golding y Knape demostraron como la tomografía de tórax constituía un buen apoyo estandarizado para visualizar los cambios en la radiografía de tórax portátil de la UTI., mejorándose así el diagnóstico y manejo del paciente. Sin embargo, en muchas ocasiones el traslado del paciente crítico debía posponerse por sus características clínicas de gravedad (10).

Snow y Bergin incluso diseñaron un sistema de tomografía computada portátil. Pero a pesar de ser considerada como la referencia estándar idónea, los costes seguían constituyendo un problema (9,10,29).

Pero también debemos tener en cuenta las referencias más esperanzadoras. Así, la radiografía digital portátil está mejorando su aceptación gracias a la calidad de la película y a su facilidad de exposición que disminuye la necesidad de repetir la placa.

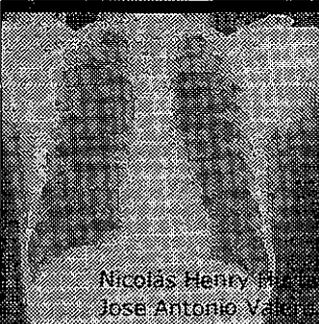
De hecho, en las últimas dos décadas muchas investigaciones en radiología han predicho el reemplazo de grandes archivos y bases de datos manuales por archivos de imagen a través de sistemas de cuadro de archivo y comunicaciones. La premisa se basa en que una rápida distribución de imágenes e información mejorará de forma patente la utilización de recursos y la prestación de los servicios, amén de la gran ventaja que supone guardar la gran cantidad de información contenida en imágenes patológicas.

Así, desde 1981 ingenieros, médicos y radiólogos han intentado desarrollar una variedad de sistemas, desde PACS y el MOMS, hasta el más actual: el sistema de Work Station (13, 14, 15, 16, 17).

Estudios como los de Kundel y Geftet en los que se compara la toma con placa digital con la copia escaneada de una placa de tórax portátil (con película insight y estandarizando la toma de la muestra) han demostrado como ésta última aporta una gran nitidez y discriminación de las imágenes. Slone y Foos relizaron la comparación más recientemente utilizando el sistema Work Station (11, 13).

En base a lo anteriormente expuesto, deseamos presentar en este estudio la siguiente propuesta: si se realiza una estandarización de la placa portátil de tórax en la U.T.I., y se somete a juicio de radiólogos expertos haciendo un análisis de características receptoras operativas (ROC), realizando seguimiento sobre el patrón de las placas de tórax comparándolo con imágenes digitales, se podrá localizar de una manera más acertada los cambios que ocurran en el transcurso del tiempo de estancia del paciente en la unidad.

Estudio



**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Rodríguez
José Antonio Valero Sánchez Concha Delgado

Objetivo

Comparar la utilidad de la radiografía portátil de tórax estandarizada frente a la tomografía de tórax en la Unidad de Terapia Intensiva.

Hipótesis experimental

La estandarización de la técnica radiográfica en la placa portátil de tórax no es suficiente para obtener la misma precisión diagnóstica obtenida con la tomografía de tórax.

Hipótesis de nulidad

No existe diferencia entre la precisión diagnóstica de la radiografía portátil y la tomografía de tórax.



Material

Este estudio se realizó con los pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva "Alberto Villazón S." del Hospital Español de México y Se analizaron por tres expertos en radiodiagnóstico anónimos del departamento de Radiología e Imagen del Hospital Español de México entre los meses de mayo a septiembre del 2000.

Se incluyeron al estudio todos los pacientes ingresados a la unidad de Terapia Intensiva en un lapso de cinco semanas.

Para la toma de las radiografías de tórax se usará un aparato portátil de marca: Shimatzu modelo MV 125B.

La película utilizada será tipo INSIDE. Esta película se caracteriza por tener tiene dos capas de emulsión gelatinosa y una tercera capa en medio. De esta forma se consigue una mejor definición de la escala de grises y por tanto una más fácil diferenciación de las estructuras en la imagen revelada.

El chasis será 14 X 17 o 14 x 14 con pantallas reforzadas para tener una mayor velocidad de captación.



Material (cont.)



El revelador a utilizar será el X - OMat que lleva un tiempo de revelado de 150 seg. , La temperatura deberá estar entre 34 a 35 grados centígrados, Los químicos de revelado y fijadores se cambiaran cada 15 días (tiempo de vida 27 días). Se registrá el revelado sometiendo la maquina también a los estándares de densitometría (escala de grises que va de 0 a 3 de índice) y sensitometría (escala de sensibilidad de .5 a 3 índice), todo basado en la escala de grises que se aplicará en el proceso de transferencia de luz.

La recolección de los datos se realizará en una hoja de tabulación que mostramos en la tabla 1 y se contara con el permiso escrito por parte del paciente o la familia.

Las radiografías tomadas a los pacientes durante su estancia en la UTI serán recopiladas para el análisis posterior.

Método

Este es un estudio:

- Observacional descriptivo
- Longitudinal prospectivo.

El Universo de estudio consistirá en la población que ingrese en las primeras cinco semanas de iniciado el estudio a esta unidad de terapia intensiva. Con o sin patología pulmonar previa.

Criterios de inclusión:

Se admitirá a todos los pacientes que ingresen a la unidad de terapia intensiva durante cinco semanas serán incluidos en el estudio sin importar la existencia de patología pulmonar previa.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que ingresen con patología terminal ó en RCP III, ó que permanezcan un tiempo menor a 24 horas.
- Todo paciente que no cumpla con los estándares de toma de placa de tórax plasmado en el protocolo.
- Que no se autorice la participación en el protocolo por parte del paciente o familiares.



El método para la toma de la placa de tórax de manera portátil:

- Se usara chasis 14 X 17 o 14 x 14, dependiendo del biotipo del paciente y siempre procurando que ninguno de los elementos anatómicos que conforman la cavidad torácica quede excluido.
- Se colocara el chasis siguiendo la conformación estructural exterior del paciente.
- El paciente estará en decúbito dorsal ó a 30 grados, con el rayo dirigido perpendicular al chasis, incidiendo en la línea media, a 4 cm por debajo del manubrio esternal (mitad del esternón).

Para una buena técnica en la toma de la placa de tórax anteroposterior además de lo ya mencionado se deben de llevar a cabo reglas internacionales:

- La distancia entre el foco de rayo de disparo y el paciente debe ser de un metro.
- El Kilovoltaje se tomara de acuerdo a una formula:
 - $2E + K = KV$
- En donde: E =espesor de la pared del tórax
K =Constante estándar para la toma de placa de tórax.
- El espesor de la pared del tórax será la distancia comprendida entre la pared anterior del tórax a nivel de la línea axilar anterior y la pared posterior del tórax a nivel de la línea axilar posterior.

- Se deberá tomar muy en cuenta la complexión del individuo si es obeso, las mamas en la mujer, en estos casos deberán subirse el kilovoltaje a 2 por cada centímetro que este por fuera de los márgenes de medición determinados en el protocolo.
- Se hace la toma también con los mili-amperes por segundo que se determinan con la formula de:

Foco x tiempo de exposición.

Ya hay valores estándares en nuestro caso para una portátil de tórax se usa 2.5 MAS.

- Las radiografías serán tomadas en el momento de la inspiración sostenida del paciente con respiración espontanea o ventilación artificial.

La interpretación clínica se realizará por tres médicos especialistas en radiodiagnóstico e imagenología del Hospital Español de México de manera ciega. (Y serán comparadas posteriormente).

En los pacientes en quienes se identifiquen cambios radiográficos importantes en su evolución se tratará de identificar la etiología de estos cambios: infecciosa ó congestiva con los estudios de laboratorio y gabinete que cuente nuestra institución.



Método



Los cambios en la radiografía serán validados con cortes tomográficos de alta resolución (seis cortes de 1 mm de espesor con 20 cm de intervalo, abarcando lóbulo superior, medio e inferior, así como el área afectada) que constituirán el estándar de oro en el diagnóstico diferencial de patologías que se manifiesten de forma similar en la radiografía de tórax.

Las imágenes radiográficas de estos sujetos serán digitalizadas y luego esta información será analizada con un programa de cómputo diseñado para la interpretación de las estructuras torácicas. De esta forma se formará una base de información que pueda servir para la elaboración de una caracterización susceptible de ser usada como pronóstico de la evolución del parenquima pulmonar.

Se establecerán patrones de interpretación con este método:

- Localización: En el parénquima pulmonar: centrales, periféricos ó difusos, ó por topografía según la segmentación pulmonar en: lóbulos y segmentos.
- Tipo de lesión: los tipos de patrones de patología en el parénquima serán según su localización en septum, alvéolo, pleura o mixta.

Se describirán en base a la caracterización obtenido del análisis de las imágenes radiográficas o si se trata de ocupación del espacio aéreo o pleural por cualquier líquido o masas.

Los cambios en el contorno o borde de las lesiones sugerirán su posible naturaleza, así si sus bordes son difusos representaran muy posiblemente ocupación del espacio aéreo y si son nítidos tumores o colecciones.



Se deberá tomar en cuenta la patología de fondo del paciente para determinar la aparición de imágenes de fibrosis u otros daños crónicos y poderlos diferenciar de un estado agudo, además de la presencia de catéteres, tubo endotraqueales, marcapasos.

Se deberán retirar del área de toma de los pulmones cables, mangueras, nebulizadores y otros artefactos externos.

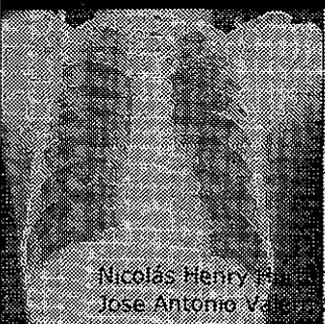
Los parches para los electrodos deberán colocarse de la siguiente forma:

- los dos superiores a nivel de los hombros,
- los dos inferiores a 3 cm por debajo del reborde costal y
- el central en el área del epigastrio, e inclusive en ese momento retirar los cables de electrodos ó dirigirlos fuera del área pulmonar.

En el análisis estadístico se compararon los porcentajes de aciertos diagnósticos de las placas radiográficas. Se consideraron diagnósticos correctos aquellos obtenidos con la técnica de Tomografía axial computada de Tórax para cada una de las placas para obtener el total de aciertos.

Se consideró un nivel de significancia alfa =0.05 en la prueba de porcentajes para datos dicotómicos.

Resultados



**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Rodríguez
José Antonio Vázquez Sánchez Concha Delgado

Se estudiaron 14 pacientes a los cuales se les tomaron 83 placas radiográficas portátiles de tórax y una tomografía computada de tórax por cada paciente, las cuales fueron revisadas por tres médicos expertos radiólogos anónimos de manera ciega. Se dieron a conocer las impresiones diagnósticas a las que se les asignó una misma letra y numeral consecutivos, en cada placa se obtuvieron diferentes números de diagnósticos con un máximo de seis en promedio. (tabla 1)

Los diagnósticos que se encontraron con mas frecuencia fueron los de atelectasia, derrame pleural izquierdo y patrón intersticial; los menos detectados edema intersticial, atelectasia izquierda nódulos pulmonares, y patrón alveolar inferior derecho. (Tabla 2) El análisis de estos resultados se muestran en la figura 1.

Los diagnósticos que coinciden en el análisis de los radiólogos (tabla 3), muestran que atelectasia y derrame pleural izquierdo los diagnósticos fueron donde menos coincidían y en los que más coincidían se encontraban el patrón intersticial y septal. (figura 2)

Las divergencias encontradas se muestran en la tabla 4. Donde menos divergencias se obtuvo fue en el diagnóstico del patrón intersticial , obtuvieron las diferentes opiniones analizadas se muestran en la figura 3.

Los aciertos fueron comparados con los resultados de coincidencias y divergencias y éstos con el estándar de oro la tomografía computada de tórax (tabla 5). donde se muestra una menor precisión en el diagnóstico de atelectasia, lo cual sugiere una mayor precisión en el diagnóstico de patrón intersticial. La comparación de la precisión en los diagnósticos se analiza en la figura 4.

La sensibilidad se obtuvo al dividir los aciertos entre los aciertos mas errores, la sensibilidad al diagnóstico por los expertos varió desde 0 hasta 100% en las diferentes placas radiográficas de tórax cuando se compararon con la tomografía de tórax. La prueba para porcentajes de datos dicotómicos arrojó una alta significancia ($p < 0.0001$).

El porcentaje promedio de aciertos de las placas radiográficas es de 54% cuando se toman en cuenta las opiniones de los tres expertos que analizaron cada placa. Esto sugiere que se consigue mayor precisión diagnóstica cuando se utiliza la técnica de tomografía axial computada para estudios de tórax.

Aunque algunos diagnósticos fueron frecuentes, pasaron inadvertidos por el análisis de los expertos (tabla 7), no así por la tomografía.

Si se toma en cuenta el costo del estudio tomográfico y el costo de las seis radiografías de tórax que en promedio se tomaron a cada paciente se justifica la sugerencia de sustituir las radiografías rutinarias por un estudio de mayor precisión, aunque en promedio, esto incrementa un 49% el costo para el paciente.(tabla 8)

Discusión

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Pineda
José Antonio Valero Sánchez Concha Delgado

La Radiografía portátil de tórax sigue siendo de utilidad en el manejo de estados agudos de patología pulmonar a la cabecera del enfermo. La generación de la estandarización del procedimiento de toma de la radiografía conduce a una mejor calidad en la interpretación.

Brainsky y Fletcher (7), sugieren en sus estudios la toma radiográfica rutinaria, nosotros encontramos en nuestro medio que esto no es cierto debido a la baja sensibilidad de la radiografía portátil de tórax frente a la tomografía computada de tórax ($p < 0.0001$).

Aunque Golding y Knape (10), demostraron que la tomografía de tórax constituía un buen apoyo para visualizar los cambios en las radiografías de tórax portátil en la UTI, mencionan que muchas veces se posponía la tomografía computada de Tórax por la gravedad del paciente, otros autores proponen el uso de Tomografías de Tórax portátiles (9) en nuestro medio no se cuenta con esta tecnología.

Por el diseño del estudio no podemos decir cuál es el momento ideal de toma de la tomografía de Tórax sí al inicio de la estancia en la UTI ó cuando la evolución implique un problema diagnóstico, nuestros resultados sugieren la toma de al menos una Tomografía de Tórax en los pacientes con patología pulmonar a cambio de una racionalización en la toma de la radiografía de Tórax rutinaria dada la pobre precisión diagnóstica que se obtuvo con esta técnica (54% $p < 0.0001$).

Por otra parte nuestros datos sugieren que para algunos diagnósticos la opinión de tres expertos es mas coincidente que para otros. El diagnóstico de patrón intersticial es en el cual encontramos una mejor coincidencia en el diagnóstico de los tres expertos. En la atelectasia una de las patologías más frecuentes encontramos el menor número de coincidencias diagnósticas de los expertos.

La incidencia en los hallazgos en la placa portátil de tórax se sitúa entre el 50 y 70% según lo reportado por Benacerraf y otros (1), en nuestro trabajo tuvimos una sensibilidad del 54% lo que sugiere que estamos en el límite inferior de lo reportado en la literatura mundial por lo que en nuestro medio hay que mejorar las características de toma y análisis de la radiografía portátil de tórax.

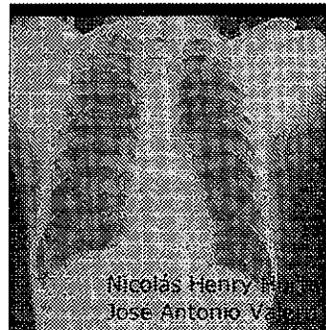
Zimmerman y Bitetti (6), reportaron que el seguimiento radiográfico estandarizado debe generar una menor estancia y disminuir la morbimortalidad. Esto lleva al personal encargado de administrar los recursos para la salud a buscar nuevas estrategias para rentabilizar al máximo los métodos de diagnóstico. El costo beneficio en nuestro estudio a pesar de que la Tomografía computada de Tórax tiene un costo incrementado del 49% frente a la cantidad de placas promedio tomadas por internamiento tiene una gran utilidad pues es significativamente mas sensible que las placas portátiles ($p < 0.0001$) lo que nos lleva a un replanteamiento sobre lo que se debe de pedir de manera rutinaria.

Falta definir cuál es el momento ideal de Toma de la Tomografía computada de Tórax y la aplicación de otras modalidades diagnósticas.

Conclusiones

Utilidad de la Estandarización de la técnica de Toma de la Radiografía de Tórax portátil en la UTI del Hospital Español de México.

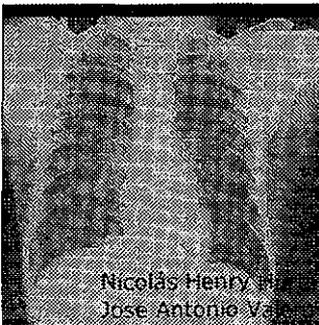
Nicolás Henry Flores
José Antonio Valdez Sánchez Concha Delgado



Nuestros resultados sugieren que el uso rutinario de la radiografía de Tórax portátil en la UTI debe de replantearse dada la baja sensibilidad y falta de consenso en la interpretación cuando se somete a mas de una opinión encontrada en nuestro trabajo cuando se compara con la Tomografía computada de Tórax ($p < 0.0001$).

Se debe de contar con al menos una Tomografía computada de Tórax en cada internamiento en la UTI de un paciente con patología pulmonar.

Tablas



**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Hernández
José Antonio Valdez Sánchez Concha Delgado

TABLA 1: DX POR PLACAS

Las placas de un mismo paciente fueron identificadas con una misma letra y un numeral consecutivo. En cada placa se obtuvieron diferente número de diagnósticos con un máximo de seis.

Placa	Dx1	Dx2	Dx3	Dx4	Dx5	Dx6
A1	atelectasia	edema intersticial				
a2	derrame pleural derecho					
b1	patrón alveolar inf. Der.	atelectasia				
b2	patrón septal					
b3	derrame pleural izquierdo					
tac	derrame pleural derecho	nódulo pulmonar derecho	derrame pleural derecho	atelectasia izquierda	atelectasia	derrame pleural derecho
c1	normal	atelectasia				
c2	atelectasia	normal				
c3	normal	atelectasia				
c4	normal	atelectasia				
c5	normal	atelectasia				

TABLA 1: DX POR PLACAS (Cont.)

Placa	Dx1	Dx2	Dx3	Dx4	Dx5	Dx6
d1	patrón septal difuso	patrón intersticial				
d2	patrón septal difuso	patrón intersticial	derrame pleural derecho			
d3	patrón septal	patrón intersticial				
d4	patrón septal	patrón intersticial				
d5	patrón septal	patrón intersticial				
e1	derrame pleural izquierdo					
e2	derrame pleural izquierdo	patrón intersticial				
e3	derrame pleural izquierdo	patrón intersticial				
f1	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	patrón septal			
f2	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	patrón septal	atelectasia		
f3	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	patrón septal	atelectasia		
g1	normal					
g2	normal					
g3	patrón intersticial	patrón septal	atelectasia			
h1	patrón septal	patrón intersticial				
h2	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia			
h3	patrón septal	patrón intersticial				

TABLA 1: DX POR PLACAS (Cont.)

Placa	Dx1	Dx2	Dx3	Dx4	Dx5	Dx6
i1	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo			
i2	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo			
i3	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	atelectasia		
i4	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	atelectasia		
i5	patrón intersticial	derrame pleural bilateral	fibrosis pulmonar			
i6	patrón intersticial	derrame pleural bilateral	fibrosis pulmonar	quistes		
i7	patrón intersticial	derrame pleural bilateral	fibrosis pulmonar	quistes	atelectasia	
i8	patrón intersticial	derrame pleural bilateral	fibrosis pulmonar	quistes	atelectasia	
i9	patrón intersticial	derrame pleural bilateral	fibrosis pulmonar	quistes	atelectasia	
i10	patrón intersticial	derrame pleural bilateral	fibrosis pulmonar	quistes	atelectasia	
j1	patrón septal derecho	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	patrón intersticial	derrame pleural derecho	
j2	patrón septal derecho	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	patrón intersticial	derrame pleural derecho	
j3	patrón septal derecho	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	patrón intersticial	derrame pleural derecho	
j4	patrón septal derecho	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	patrón intersticial	derrame pleural derecho	
k1	atelectasia	patrón septal	normal			
k2	normal	atelectasia	patrón septal			

Nicolás Henry Hurtado
 José Antonio Valero Sánchez Concha Delgado

TABLA 1: DX POR PLACAS (Cont.)

Placa	Dx1	Dx2	Dx3	Dx4	Dx5	Dx6
k3	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k4	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k5	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k6	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k7	patrón intersticial	derrame pleural izquierdo	patrón septal			
k8	patrón intersticial	derrame pleural izquierdo	Patrón septal			
k9	normal	patrón intersticial	atelectasia			
k10	atelectasia	normal				
k11	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k12	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k13	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
k14	atelectasia	derrame pleural izquierdo				
l1	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	atelectasia	patrón septal derecho		
l2	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	atelectasia	patrón septal derecho	derrame pleural derecho	
l3	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	atelectasia	patrón septal derecho	derrame pleural derecho	
l4	patrón septal izquierdo	derrame pleural izquierdo	atelectasia	patrón septal derecho	derrame pleural derecho	
m1	patrón intersticial	derrame pleural derecho				

TABLA 1: DX POR PLACAS (Cont.)

Placa	Dx1	Dx2	Dx3	Dx4	Dx5	Dx6
m2	patrón intersticial					
m3	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo			
m4	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo			
m5	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo			
m6	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo			
n1	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia			
n2	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia			
n3	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n4	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n5	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n6	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n7	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n8	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n9	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo		
n10	patrón septal	patrón intersticial	atelectasia	derrame pleural izquierdo	derrame pleural derecho	
o1	patrón septal	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo		
o2	patrón septal	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	atelectasia	
o3	patrón septal	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo		

Nicolás Henry Hurtado
 José Antonio Valero Sánchez Concha Delgado

TABLA 1: DX POR PLACAS (Cont.)

Placa	Dx1	Dx2	Dx3	Dx4	Dx5	Dx6
o4	patrón septal	patrón intersticial	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo		
p1	patrón intersticial	patrón septal	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo		
p2	patrón intersticial	patrón septal	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	atelectasia	
p3	patrón intersticial	patrón septal	derrame pleural derecho	derrame pleural izquierdo	atelectasia	
p4	patrón intersticial	patrón septal	derrame pleural	derrame pleural	atelectasia	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TABLA 2:

Número de casos de diferentes patologías encontrados en las 83 placas radiográficas comparadas con Tomografía. También se mostrarán las frecuencias de diagnóstico presentadas en los diferentes pacientes.

Dx	Frecuencia Dx	Pacientes
atelectasia	48	12
edema intersticial	1	1
derrame pleural derecho	33	12
patrón alveolar inf. Der.	1	1
patrón septal	33	9
derrame pleural izquierdo	48	11
normal	11	3
patrón septal difuso	2	1
patrón intersticial	48	11
nódulo pulmonar derecho	1	
atelectasia izquierda	1	1
derrame pleural bilateral	6	1
fibrosis pulmonar	6	1
quistes	5	2
patrón septal derecho	8	2
patrón septal izquierdo	8	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TABLA 3: COINCIDENCIAS EN CADA UNA DE LAS PLACAS
N = 83**

En las 83 radiografías de tórax analizadas por tres expertos anónimos en el caso del patrón intersticial es donde la mayoría de las veces coinciden en el diagnóstico lo contrario de la atelectasia donde existe una coincidencia menor.

Dx	Casos 0	Casos 1	Casos 2	Casos 3	Tac	RX
atelectasia	1	30	16	1	12	47
edema intersticial	0	1	0	0	1	1
derrame pleural derecho	3	12	14	4	12	30
patrón alveolar inf. Der.	0	0	1	0	1	1
patrón septal	0	8	8	17	9	33
derrame pleural izquierdo	0	20	14	15	11	49
normal	0	6	3	2	3	11
patrón septal difuso	0	0	1	1	1	2
patrón intersticial	1	8	17	26	11	51
nódulo pulmonar derecho	1	0	0	0		0
atelectasia izquierda	1	0	0	0		0
derrame pleural bilateral	0	0	6	0	1	6
fibrosis pulmonar	0	6	0	0	1	6
quistes	0	5	0	0	1	5
patrón septal derecho	0	0	4	4	2	8
patrón septal izquierdo	0	0	8	0	2	8

TABLA 4: DIVERGENCIAS

Cada una de las 83 placas radiográficas fue sometida a la revisión de tres diferentes expertos. Para cada uno de los diagnósticos se encontró que existen diferentes números de opiniones en el diagnóstico para cada una de las imágenes analizadas. Donde menos divergencia se tuvo fue en el diagnóstico del patrón intersticial aún cuando hubo casos de tres divergencias.

Dx	Casos 0	Casos 1	Casos 2	Casos 3
atelectasia	2	16	30	0
edema intersticial	0	0	1	0
derrame pleural derecho	7	14	12	0
patrón alveolar inf. Der.	0	1	0	0
patrón septal	19	8	6	0
derrame pleural izquierdo	15	14	20	0
normal	2	3	6	0
patrón septal difuso	1	1	0	0
patrón intersticial	26	17	8	1
nódulo pulmonar derecho	1	0	0	0
atelectasia izquierda	1	0	0	0
derrame pleural bilateral	0	6	0	0
fibrosis pulmonar	0	0	9	0
quistes	0	0	5	0
patrón septal derecho	4	4	0	0
patrón septal izquierdo	0	8	0	0

TABLA 5: ACIERTOS

En las 83 radiografías de tórax tomadas analizadas por tres expertos se sugiere la mayor precisión en la interpretación del patrón intersticial en comparación con la atelectasia donde se observa una menor precisión en el diagnóstico.

Dx	Casos 0	Casos 1	Casos 2	Casos 3
atelectasia	17	14	16	1
edema intersticial	1	0	0	0
derrame pleural derecho	8	9	12	4
patrón alveolar inf. Der.	1	0	0	7
patrón septal	18	1	7	16
derrame pleural izquierdo	4	20	9	2
normal	4	3	2	1
patrón septal difuso	0	0	1	26
patrón intersticial	6	8	12	0
nódulo pulmonar derecho	1	0	0	0
atelectasia izquierda	1	0	0	0
derrame pleural bilateral	6	0	0	0
fibrosis pulmonar	0	6	0	0
quistes	0	5	0	0
patrón septal derecho	8	0	0	0
patrón septal izquierdo	8	0	0	0

TABLA 6: SENSIBILIDAD

La sensibilidad se obtuvo de dividir los aciertos entre los aciertos más errores. La Sensibilidad al diagnóstico por los expertos varió desde 0 hasta 100% en las diferentes placas de radiografía de tórax cuando se compararon con la Tomografía de Tórax. ($p < 0.0001$).

Placa	Coincidencias	Divergencias	Aciertos	Errores	Sensibilidad
a1	3	3	2	2	50.0
a2	3	0	3	0	100.0
b1	3	3	1	5	16.7
b2	2	1	0	3	0.0
b3	2	1	3	0	100.0
tac	0	0	0	3	33.3
c1	3	3	2	4	66.7
c2	3	3	4	2	66.7
c3	3	3	4	2	33.3
c4	3	3	2	4	33.3
c5	3	3	2	4	50.0
d1	3	3	3	3	42.9
d2	4	5	3	4	50.0
d3	3	3	3	3	50.0
d4	3	3	3	3	50.0
d5	4	2	3	3	
tac	0	0	0	3	100.0
e1	3	0	3	0	66.7
e2	4	2	4	2	83.3
e3	5	1	5	1	
tac	0	0	0	3	
tac	0	0	0	3	

(continúa..)

TABLA 6 (Cont.)

Placa	Coincidencias	Divergencias	Aciertos	Errores	Sensibilidad
f1	7	2	6	1	85.7
f2	8	4	7	3	70.0
f3	8	2	6	1	85.7
g1	3	0	3	0	100.0
g2	3	0	3	0	100.0
g3	3	6	0	9	0.0
h1	5	1	5	1	83.3
h2	6	3	5	2	71.4
h3	5	1	5	1	83.3
i1	5	4	2	4	33.3
i2	5	4	2	4	33.3
i3	7	5	3	7	30.0
i4	7	5	3	7	30.0
i5	6	3	4	4	50.0
i6	7	5	4	6	40.0
i7	8	7	6	8	42.9
i8	8	7	6	8	42.9
i9	8	7	6	8	42.9
i10	8	7	6	8	42.9
j1	11	4	5	7	41.7
j2	11	4	5	7	41.7
j3	11	4	5	7	41.7
j4	11	4	5	7	41.7
tac	0	0	0	3	
k1	4	5	3	4	42.9

(continúa..)

TABLA 6 (Cont.)

Placa	Coincidencias	Divergencias	Aciertos	Errores	Sensibilidad
k2	4	5	2	3	40.0
k3	3	3	3	3	50.0
k4	4	2	4	2	66.7
k5	3	3	3	3	50.0
k6	3	3	3	3	50.0
k7	5	2	4	3	57.1
k8	5	2	4	3	57.1
k9	3	6	2	5	28.6
k10	3	3	2	2	50.0
k11	3	3	3	3	50.0
k12	4	2	4	2	66.7
k13	3	3	3	3	50.0
k14	2	4	2	4	33.3
tac	0	0	0	3	
l1	8	4	3	8	27.3
l2	10	5	5	9	35.7
l3	10	5	5	9	35.7
l4	10	5	5	9	35.7
m1	4	2	4	2	66.7
m2	3	0	3	0	100.0
m3	7	2	7	2	77.8
m4	8	1	8	1	88.9
m5	8	1	8	1	88.9
m6	8	1	8	1	88.9
n1	7	2	3	4	42.9

(continúa..)

TABLA 6 (Cont.)

Placa	Coincidencias	Divergencias	Aciertos	Errores	Sensibilidad
n2	7	2	3	4	42.9
n3	8	4	4	6	40.0
n4	8	4	4	6	40.0
n5	8	4	4	6	40.0
n6	8	4	4	6	40.0
n7	8	4	4	6	40.0
n8	8	4	4	6	40.0
n9	8	4	4	6	40.0
n10	9	6	5	8	38.5
o1	10	2	10	2	83.3
o2	11	4	10	3	76.9
o3	10	2	10	2	83.3
o4	10	2	10	2	83.3
p1	6	6	6	6	50.0
p2	7	8	6	7	46.2
p3	7	8	6	7	46.2
p4	7	8	6	7	46.2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA 7: DX DETECTADOS ÚNICAMENTE POR TOMOGRAFÍA

Algunos diagnósticos pasarán inadvertidos a los tres expertos anónimos en radiodiagnóstico y sólo fueron detectados por Tomografía.

Frecuencia	Diagnóstico
3	derrame pleural derecho
1	nódulo pulmonar derecho
1	atelectasia izquierda
1	atelectasia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA 8: COSTOS EN PESOS MEXICANOS (ENERO DE 2001)

Un promedio de seis radiografías fueron tomadas a los pacientes observados en este estudio el costo de la seis radiografías fue de \$ 2,196. Además de las radiografías se les tomó un estudio de Tomografía sin costo para los pacientes de este estudio. La comparación porcentual de los costos de seis radiografías y una Tomografía es de 49.5% mayor para la Tomografía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pacientes	Placas	TAC	RX/pac	TAC/&RX
14	83	14	6	
		\$ 3,284.00 (1)	\$ 2,196.00 (6)	1.495

Gráficas

**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Hernández
José Antonio Vargas Sánchez Concha Delgado

FIGURA 1: DIAGNÓSTICOS

En el análisis de 83 placas obtenidas en 14 pacientes durante su evolución en la UTI se obtuvieron los diagnósticos indicados en esta tabla con sus respectivas frecuencias, resultados reportados por tres expertos en Radiodiagnóstico.

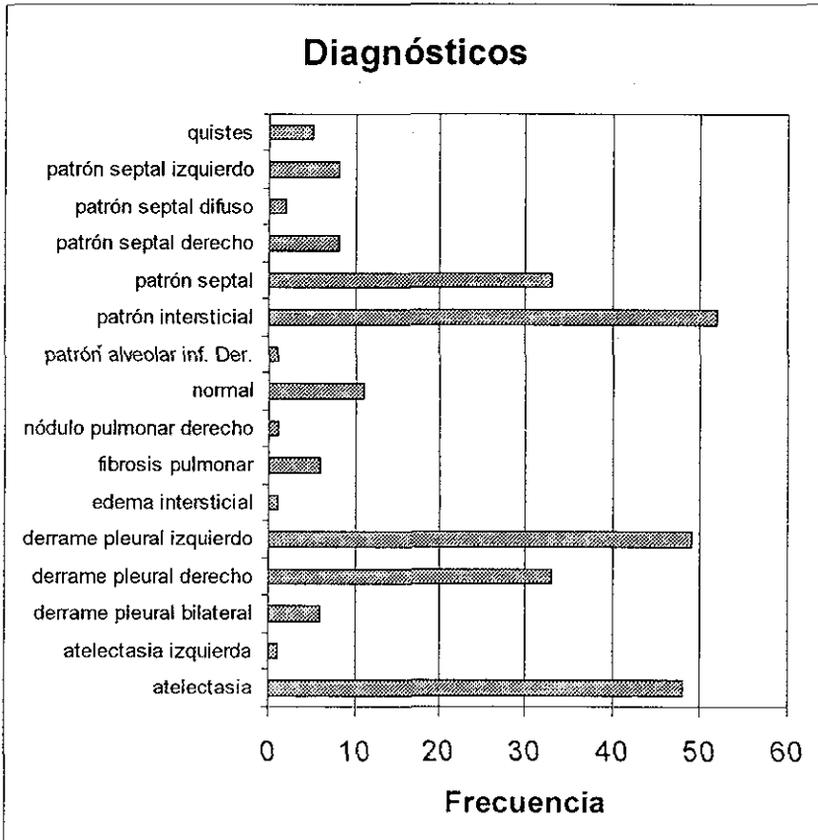


FIGURA 2: COINCIDENCIAS

En las 83 radiografías de tórax analizadas por tres expertos en el caso del patrón intersticial es donde la mayoría de las veces coinciden en el diagnóstico lo contrario de la atelectasia donde existe una coincidencia menor.

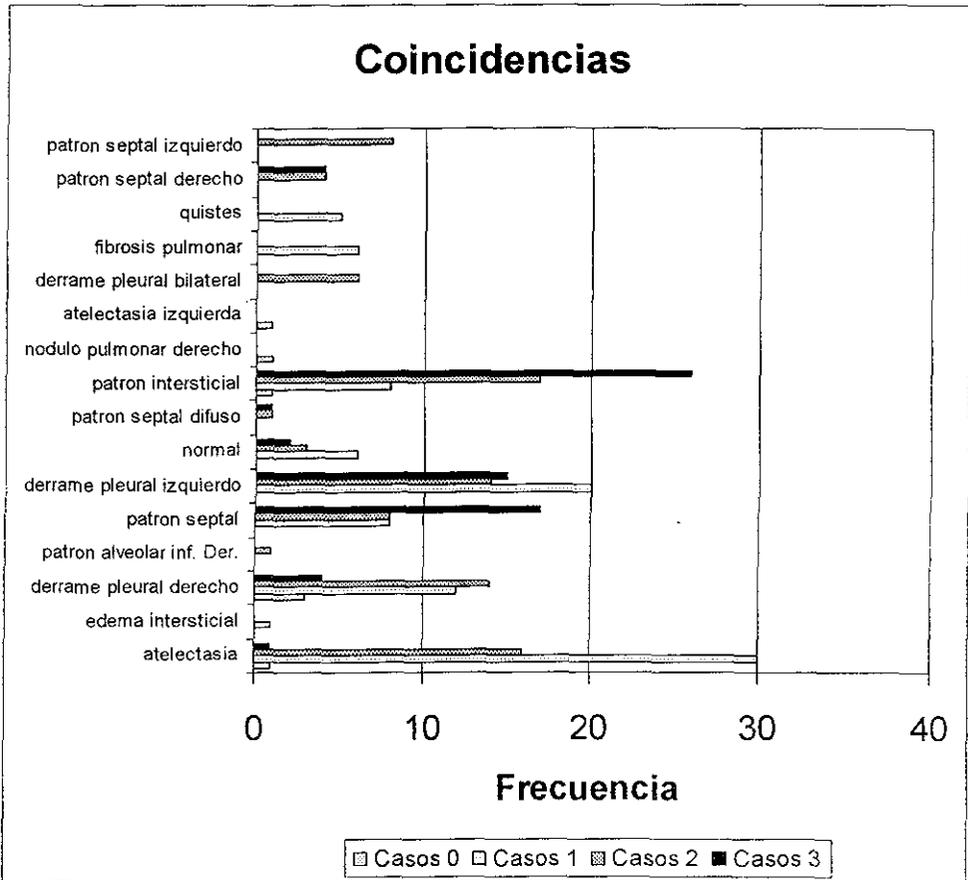


FIGURA 3: DIVERGENCIAS

Cada una de las 83 placas radiográficas fue sometida a la revisión de tres diferentes expertos. Para cada uno de los diagnósticos se encontró que existen diferentes números de opiniones en el diagnóstico para cada una de las imágenes analizadas. Donde menos divergencia se tuvo fue en el diagnóstico del patrón intersticial aún cuando hubo casos de tres divergencias.

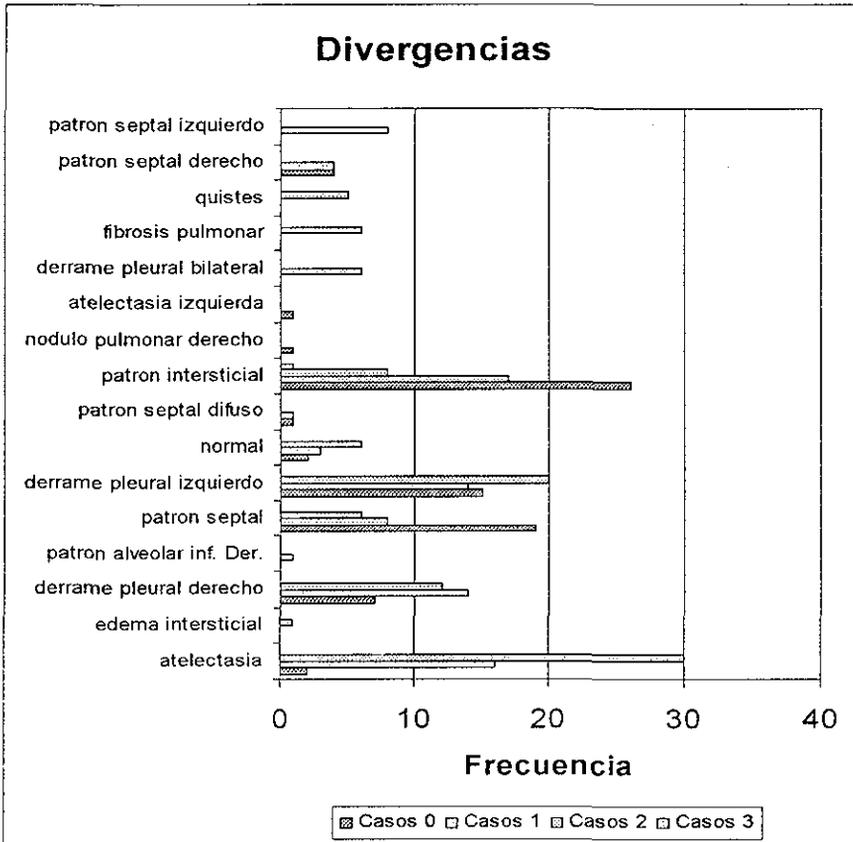
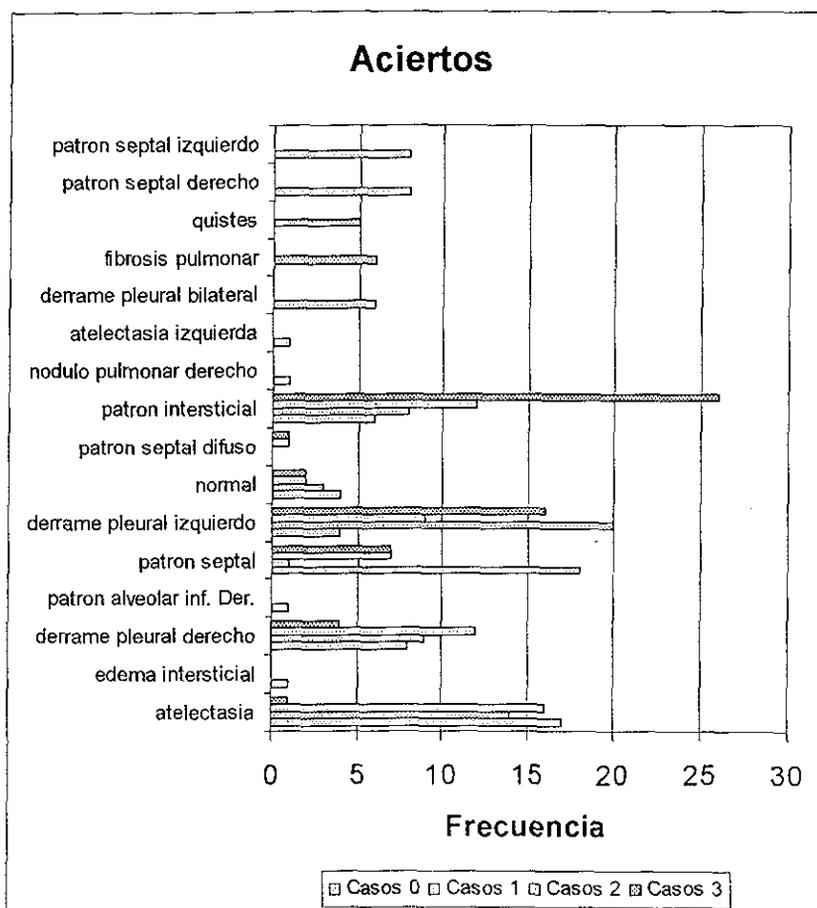


FIGURA 4: ACIERTOS

En las 83 radiografías de tórax tomadas analizadas por tres expertos se sugiere la mayor precisión en la interpretación del patrón intersticial en comparación con la atelectasia donde se observa una menor precisión en el diagnóstico.



Referencias

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**Utilidad de la Estandarización de la
técnica de Toma de la Radiografía de
Tórax portátil en la UTI del Hospital
Español de México.**

Nicolás Henry Hernández
José Antonio Valdez Sánchez Concha Delgado

1. Beckemeyer W., Crapo R., et al : Efficacy of Chest Radiography in a respiratory Intensive Care Unit. Chest 1985; 88 : 691-696.
2. Ovenfors C, Hedgcock M. : Intensive Care unit Radiology. Rad. . Nort Am. 1978 16; 407-439.
3. MacMahon H., Giger M., : Portable Chest Radiography Techniques and Teleradiology . Rad Clin. Nort. Am. 1996; 34 : 1 - 20.
4. Nikalson L.T., Chan H.P., et al : Portable Chest Imaging: Comparison of storage Phosphor Digital, Asymetric screen-film, and conventional Screen-film Systems. Radiology 1993; 186: 387-393.
5. Henscke C.L., Yankelevitz D.F., et al : Accuracy and Efficacy of chest Radiography in the Intensive care Unit. Rad clin Nort. Am. 1996;34 : 21 -31.
6. Cascade P. N. , Kazerooni E.A., : Aspects of chest Imaging in the Intensive Care Unit. Crit. Care Med. 1994 ; 10 : 247-265.
7. Brainsky A., Fletcher R.H., et al : Routine portable chest radiographs in the medical intensive care unit: Effects and costs. Crit. care Med. 1997; 25 : 801-805.
8. Lefcoe M., Fox G., et al : accuracy of portable Chest Radiography in the Critical care Setting. Chest 1994; 105: 885-887.
9. Snow N., Bergin K.T., Horrigan T.P.: Thoracic CT scanning in crically Ill Patients. Chest 1990; 97: 1467-1470.
10. Golding R.P., Knape P., et al : Computed tomography as an adjunct to chest x-rays of intensive care unit patients. Crit. care med. 1988; 16: 211-216.
11. Kundel H.L., Gefter W. et al : Accuracy of bedside chest hard-copy Screen-film versus Hard and soft-Copy Computed Radiographs in a Medical Intensive Care Unit: Receiver Operating Characteristic Analysis. Radiology 1997; 205: 859-863.
12. Steckel R.J., Batra P., et al : Chest Teleradiology in a Teaching Hospital Emergency Practice. AJR 1997; 168: 1409-1413.

13. Stone R., Foos D.H., et al : Assessment of Visually Lossless Irreversible Image Compression: Comparison of Three Methods by Using an Image-Comparison Workstation. *Radiology* 2000; 215: 543-553.
14. Kundel H.L., Seshadri S.B., et al: Prospective Study of a PACS: Information flow and clinical Action in a Medical Intensive care unit. *radiology* 1996; 199: 143-149.
15. Arenson R.L., Seshadri S.B., et al : Clinical Evaluation of a Medical Image Management System for Chest Images. *AJR* 1988; 150: 55-59.
16. Goldberg M.A., Pivovarov M., et al : Application of Wavelet Compression to Digitized Radiographs. *AJR* 1994; 163: 463-368.
17. Savcenko R., Erickson J., et al : Detection of Subtle Abnormalities on Chest Radiographs after Irreversible Compression. *Radiology* 1998; 206: 609-616.
18. McNitt-Gray M.F., Huang H.K., Sayre J.W., : Feature Selection in the Pattern Classification Problem of Digital Chest Radiograph Segmentation. *IEEE* 1995; 14: 537-547.
19. Kido S., Ikezoe J., et al : Detection of Subtle Interstitial Abnormalities of the lungs on Digitized Chest radiographs. *AJR* 1996; 96: 111-115.
20. Sivit C.J., Taylor G.A., et al : Efficacy of Chest radiography in Pediatric Intensive Care. *AJR* 1989; 152: 575-577.
21. Swensen S.J., Peters S.G., et al : Radiology in the Intensive Care Unit. *Mayo Clin. Proc.* 1991; 66: 396-410.
22. Levy F.H., Bratton S.L., et al : *Routine Chest Radiographs Following Repositioning of Endotracheal Tubes are Necessary to Assess Correct Position in Pediatric Patients.* *Chest* 1994; 106:1508-1510.
23. Frassinelli P., Pasquale M.D., et al. : Utility of chest radiographs after guidewire exchanges of central venous catheters. *Crit.care Med.* 1998; 26: 611-615.
24. Gray P., Sullivan G., et al: Value of postprocedural chest radiographs in the adult intensive care unit. *Crit. Care Med.* 1992; 20: 1513-1518.

Nicolás Henry Hurtado

José Antonio Valero Sánchez Concha Delgado

25. Valentino J., Myers R.K., et al : Utility of portable chest radiographs as a predictor of endotracheal tube cuff pressure. *Otolaryngol. Head neck Surg.* 1999; 120:51-56.
26. Yue Z., Goshtasby A., et al : Automatic detection of Rib Borders in Chest Radiographs. *IEEE* 1995;14: 525-536.
27. Tsujii O., Freedman M.T., Mun S.K., : Anatomic Region-Based Dynamic Range Compression for Chest Radiographs Using Warping Transformation of Correlated Distribution. *IEEE* 1998; 17:407-418.
28. O'Brien W., Karski J.M., et al : Routine chest Roentgenography on admission to Intensive care Unit After Heart operations : is it of any value?. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1997; 113: 130-133.
29. White C.S., Meyer C.A. et al : Portable Ct: Assessing Thoracic Disease in the Intensive Care Unit. *AJR* 1999; 173: 1351-1356.
30. Henry D.A., : Radiology Evaluation of the patient after cardiac Surgery . *Radiol. Clin. of North Am.* 1996; 34: 119-135.