

11242
7



UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

UTILIDAD DE LA RADIOGRAFÍA
PORTÁTIL DE TORAX EN LA UNIDAD
DE TERAPIA INTENSIVA
EN UN PERÍODO COMPRENDIDO DE
DICIEMBRE DEL 2001 AL 2002

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA
ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

DRA. LILA BAUTISTA MONTERROSAS

ASESORES
DR. RICARDO BALCAZAR VAZQUEZ
DRA. VERÓNICA ESPINOSA CRUZ

MÉXICO, D.F. SEPTIEMBRE 2003



1

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.



Castillo

HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO
DIVISION DE ENSEÑANZA

DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MEDANOS
Jefe de la División de Enseñanza
Hospital Juárez de México

[Signature]

DR. GUSTAVO A. CASIAN CASTELLANOS
Profesor del curso Universitario de Radiología
Hospital Juárez de México

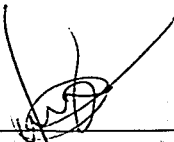
En la División General de Bibliotecas de la
UNAM se otorga en formato electrónico e impreso el
presente documento al titular de la asignatura.
Castillo
Montes de Oca
3-10-03

[Signature]

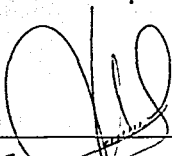
SUBDIRECCIÓN DE
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA
FACULTAD DE MEDICINA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ASESORES



DR. RICARDO BALCAZAR VAZQUEZ
*Médico Adscrito al Servicio de Radiología
E Imagen*



DRA. VERÓNICA ESPINOSA CRUZ
*Médico Adscrito al Servicio de Radiología e
Imagen*
Jefe de Departamento de Ultrasonido Doppler.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

"Buena es la ciencia con herencia y provechosa para los que ven el sol...

Mejor es la sabiduría que las piedras preciosas; y todo cuanto se puede desear, no es de compararse con ella.

¡Oh Dios! das la sabiduría y de tu boca viene el conocimiento y la inteligencia".

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES :

Gracias por todo su apoyo, amor incondicional, oraciones y cada madrugada que han compartido conmigo, porque ustedes fueron los labradores en mi formación y les honro compartiendo la alegría de haber alcanzado el éxito en mi profesión. Los amo!

A MI ESPOSO :

Mi cielo, gracias por todo el gran amor, comprensión, dedicación y paciencia que me has mostrado, porque me impulsas a seguir adelante cada día y crees en mí. Te amo corazón!

A TI EINAR :

Por ser una gran persona, por tu gran fortaleza y esfuerzo. Gracias.

A MIS MAESTROS :

Agradeciendo toda su dedicación y conocimiento aportado, haciendo de nosotros, excelentes profesionistas.

A MIS COMPAÑEROS :

Gracias por todas las vivencias, los momentos buenos o malos compartidos, que me han ayudado a ser una mejor persona.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES.....	8
JUSTIFICACION.....	32
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
HIPÓTESIS.....	34
OBJETIVOS.....	35
MATERIAL Y METODOS.....	36
RESULTADOS.....	37
DISCUSIÓN.....	56
CONCLUSIÓN.....	57
BIBLIOGRAFIA.....	58

INTRODUCCION

Un método de uso diario en la evaluación radiológica del paciente hospitalizado en la Unidad de Cuidados Intensivos es la radiografía portátil de tórax.

Su uso diario en Terapia Intensiva es útil, teniendo inconvenientes como que la técnica sea en proyección Antero-Posterior por las condiciones del paciente el cual se encuentra en decúbito supino, usualmente sedado y con ventilación mecánica con presión positiva; la variación en su interpretación respecto a la técnica Postero-Anterior; la radiación acumulativa para los pacientes y el personal médico y paramédico; la presencia de imágenes que pueden ser confundidas con cuerpos extraños por la sobreposición de implementos de monitorización, entre otros.

Es de importancia, ya que permite evaluar diferentes aspectos de la enfermedad, correlacionar con la clínica del paciente, además, facilita evaluar la posición de implementos de monitorización y de tratamiento.

ANTECEDENTES

Wilhelm Conrad Roentgen, nacido en marzo de 1845 en Lennepe, profesor de física de la Universidad de Wurzburg, el 8 de noviembre de 1895, dió inicio a grandes posibilidades médicas, mediante la radioscopia y la radiografía, empleando rayos X, técnica astronómica que se utiliza para reproducir las partes internas del cuerpo con fines de diagnóstico y tratamiento. (1)

La aparición de las aplicaciones clínicas de los Rayos X fueron inmediatas; primero las referentes al sistema óseo (1896), pero pronto, con las mejores técnicas, abarcaron la radiología torácica (1897), gastrointestinal, urológica, neurológica, etc. (1,6)

La radiografía de torax, es sabido que es un examen básico indispensable en todos los casos, que puede resolver por sí solo el problema diagnóstico o servir de indicador y guía para otros procedimientos. Debe tomarse en dos planos generalmente: postero-anterior y lateral. Exige un alto poder resolutivo con una escala de densidades suficientemente larga, con contraste moderado, que permita estudiar el mediastino sin perder la percepción del dibujo pulmonar en los espacios intercostales (lumen traqueobronquial, recesos, tabiques, contornos vertebrales, región retrocardiaca en ambos pulmones), ésto se obtiene con el empleo de alto voltaje, con tiempo de exposición muy corto, y bajo miliamperaje, obteniendo con ello, mayor nitidez de los contornos vasculares, indispensable en la apreciación de alteraciones del intersticio y sombra cardiaca. Con el mismo objeto debe emplearse un punto focal fino (no mayor de 1mm). (41)

Para el estudio radiológico de tórax, actualmente se cuenta con una serie de procedimientos que se complementan, cabe citar a la radioscopia, tomografía computada, resonancia magnética, radiología digital a otros estudios invasivos, por ejemplo broncografía, angiografía pulmonar, aortografía, etc. (41)

Con respecto a la Radiología Digital, es una nueva técnica promisorra en la detección de enfermedades cardiotorácicas, gastrointestinales y ósea, que ha tomado cada vez mayor importancia. Existen dos sistemas principales: Directa e indirecta. En la radiología digital directa se utiliza el mismo principio de la tomografía computada, es decir, captación de los rayos X, por detectores que los transforman en señales electrónicas (sales de Yttrio para captar rayos de bajo voltaje, y de Gadolinio para los de alto voltaje). Ellas son procesadas igualmente por un computador y la imagen se proyecta en un juego de monitores de televisión.

A diferencia de la radiografía simple y la tomografía computada, emplea un haz de radiación laminar en abanico pero en posición vertical, captado por una hilera de detectores en la misma posición que se mueven en forma transversal al torax durante la exposición, obteniéndose una imagen panorámica. Este sistema permite manipular la imagen, siendo posible variar el contraste, la densidad, ampliarla, mostrarla indistintamente en positivo o negativo (fondo blanco o negro), permite también mostrar el esqueleto óseo eliminando las partes blandas y a la inversa. Sin embargo tiene los inconvenientes de su alto costo, mayores requerimientos técnicos y problemas de archivo, pero esto se resuelve en parte con el nuevo sistema de disco óptico.

La radiología digital indirecta, utiliza una placa intermedia con sales de Europio, que tienen la característica de activarse bajo acción de los rayos X y emiten una luz cuando se exponen a los rayos láser. Estos haces de luz son captados por detectores fotoeléctricos que las transforman en electrones, los que igualmente son procesados por un computador. El empleo de estas placas sensibles la hacen más versátil que el sistema de captación directa por detectores, y pueden ser utilizadas en equipos de rayos convencionales. Además su mayor sensibilidad permite exposiciones más cortas.

La radiografía digital, ha demostrado ser una alternativa viable para la radiografía convencional, con una mayor sensibilidad para precisar detalles anatómicos del mediastino, evaluación de anomalías de resolución especial fina como en la enfermedad intersticial pulmonar y para medir el contenido mineral óseo. La ventaja más importante que ésta tiene en relación a la técnica convencional es reducir el número de exposiciones erróneas (41)



Fig 1.
A-Radiografía digital que muestra múltiples áreas de infiltrado por infección oportunista. B-Imagen obtenida por sustracción de la radiografía digital previa. Técnica potencial para un futuro.

A pesar de este avance revolucionario, la radiografía simple con técnica adecuada, sigue siendo el estudio básico y fundamental con el que se inicia toda evaluación en las enfermedades del tórax, en unidades que no cuentan con el sistema digital.(4,6)

RADIOLOGÍA CONVENCIONAL DE TORAX PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS

1. PROYECCIÓN POSTEROANTERIOR.

Se coloca al paciente en bipedestación, con el tórax anterior pegado contra la caja de radiografías y la fuente de rayos X, colocada a dos metros por detrás del paciente, inclinando el rayo en la parte posterior del tórax, a nivel de la sexta vértebra dorsal. Esta posición se realiza en inspiración completa.(14)

Las escápulas deben estar suficientemente rotadas para no ocultar los campos pulmonares.



Fig. 2 Proyección posteroanterior de torax. A. Posición del paciente. B. Estructuras identificables en radiografía PA torax (1. Arco aórtico 2. bronquio principal derecha 3. bronquio principal izquierdo 4. A. interlobar derecha 5.A. interlobar izquierda 6.A. pulmonar izquierda 7. V. Pulmonar superior derecha 8. Arco aórtico 9. Línea de unión posterior 10. receso acigoesofágico 11. Confluencia venosa pulmonar derecha).

Los campos pulmonares en el análisis radiográfico, pueden ser subdivididos en tres zonas, en dependencia con el tamaño de la trama vascular. Las ramas vasculares asumen gradualmente un calibre más pequeño en su trayecto del hilio a la periferia pulmonar. La zona del tercio interno contiene los vasos más grandes; la zona del tercio medio comprende vasos de tamaño intermedio y el tercio periférico tiene de ordinario vasos de 1mm o menos de diámetro.

Esta subdivisión arbitraria, permite al médico radiólogo, atribuir significación definitiva a las sombras desmedidamente grandes, sea en tamaño ó diámetro. (14,39)

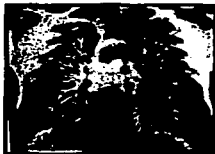


Fig. 3. Tórax radiográficamente normal que muestra tres zonas de estudio en el parénquima (vascular)

2. PROYECCIÓN ANTERO-POSTERIOR

La caja de radiografías se coloca detrás del paciente, quien se sienta ó estira en la cama, usando un equipo portátil de rayos X. (4,8)

Por otra parte, las clavículas se proyectan por encima de los vértices pulmonares lo suficiente como para que esta área pulmonar pueda demostrarse con mayor nitidez. (2,5)

Quando se solicita e interpreta este tipo de imágenes, debemos recordar que son varios los posibles errores o trampas que debemos tomar en cuenta: Cardiomegalia, mediastino ancho, diafragmas altos, sombreado vago de la zona inferior debido a una inspiración deficiente y artefactos de la rotación. (39)

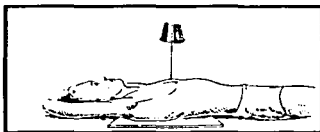


Fig. 4. Proyección Antero Posterior de Tórax. Posición del paciente



Fig. 5. Proyección anteroposterior del tórax. A. Radiografía. B. Dibujo con leyendas de la radiografía.

¿COMO DIFERENCIAR UNA PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR DE UNA POSTERO-ANTERIOR?

En la proyección A-P, los cuerpos vertebrales y uniones intervertebrales desde C6 hasta T1 son bien visibles. Además por la corta distancia a la que se obtiene la imagen (1.25cm), junto con la reducción del diámetro transversal del tórax, las radiografías suelen mostrar volúmenes pulmonares pequeños debido a la inspiración profunda difícil y la presión de los órganos intra abdominales sobre el movimiento diafragmático. Existe también ensanchamiento mediastinal por distensión del pedículo vascular en relación con dilatación de la vena ácigos y de la vena cava superior. (4,14,28)

En la proyección P-A, en cambio, lo que mejor se vé son los arcos posteriores, las láminas vertebrales y las apófisis espinosas, además que el borde medial de la escápula se proyecta algunos centímetros sobre el pulmón. Se visualizan los campos pulmonares amplios. (38)

3. PROYECCIÓN LATERAL

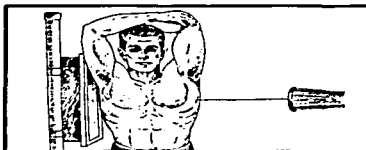
El rayo central se dirige hacia la altura de la sexta vértebra dorsal. El tiempo de exposición supera en 4 o 5 veces al de la proyección PA.

A una distancia placa-superficie de emisión de 1.83cm, se ven claramente ambos lados del tórax. Para visualizar un lado con mayor claridad que el otro, el lado en cuestión se coloca próximo a la placa.

Es útil para detectar una anomalía ya identificada en la placa Postero-anterior o Antero-posterior ó aquellas anomalías oscurecidas por el corazón u ocultas en el hueco írenico-costal en la imagen PA; identificar un pequeño derrame ó diferenciarlo de un engrosamiento pleural, descubrir hemotórax subpulmonar o lesión esternal. (14,39)

Cuando esta proyección se realiza en espiración, puede demostrar cuerpos extraños, obstrucciones bronquiales, pequeños neumotórax y movimientos diafragmáticos. (19)

A



B



C

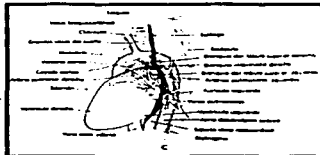


Fig. 6. Proyección lateral del tórax. A. Posición del paciente. B. Radiografía. C. Vista lateral del tórax con identificación de los elementos anatómicos.

4. LORDOTICA APICAL

Se coloca el paciente parado, a unos 30 cm por delante del soporte vertical del cassette y haciendo después que se incline directamente hacia atrás. Las manos se colocan con las palmas hacia fuera sobre las caderas, para rotar todo lo que se pueda los hombros y así las escápulas no ocultan los vértices pulmonares.

Se ajusta el cassette de modo que el borde superior de la placa quede a unos 2.5 cm por arriba de los hombros.

El rayo central pasa a través de la región del manubrio.

Esta proyección es útil sobretodo para una clara demostración de los vértices pulmonares y de las áreas subapicales. Se aplica también, en la demostración tangencial del mediastino anterior. En esta proyección es máxima la distorsión de las áreas torácicas inferiores. (14,39)

Fig. 7. Proyección Lordótica Apical. Posición del paciente

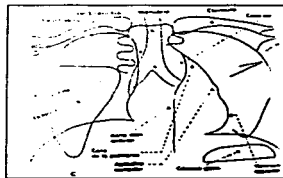
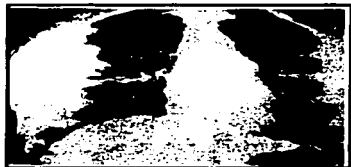
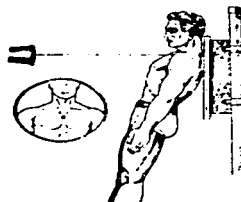


Fig. 8. Proyección lordótica apical del tórax. A. Radiografía. B. Esquema de la radiografía con leyendas

5. PROYECCIÓN OBLICUA POSTEROANTERIOR IZQUIERDA

La oblicuidad de 45 grados del tórax permite obtener un máximo despeje de la columna.

Esta proyección otorga máxima claridad de la bifurcación traqueal, el cayado aórtico y la porción basilar posterior del ventrículo izquierdo.(14,20)

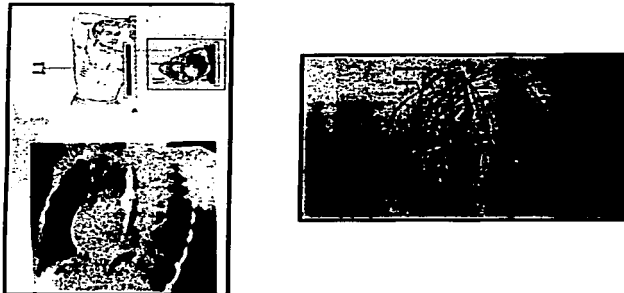


Fig.9 Proyección oblicua posteroanterior izquierda de torax. A. Posición del paciente. B. Radiografía. C. Dibujo con leyendas de la radiografía.

6.PROYECCIÓN OBLICUA POSTEROANTERIOR DERECHA

Se coloca el hombro derecho del paciente contra la placa y se gira el cuerpo 45 grados a partir de la placa, con el brazo izquierdo apoyado en posición conveniente, alejado del cuerpo.

Se dirige el rayo central exactamente al punto medial de la escápula mas cercana al tubo de rayos X, aproximadamente a la altura de la sexta y séptima vértebra dorsal.

En esta proyección se demuestra el área máxima del campo pulmonar derecho, pero queda oculta en parte por la sombra de la columna vertebral. También ofrece ventajas para demostrar la aurícula izquierda y su posible agrandamiento y la porción apical anterior del ventrículo izquierdo.(14,39)

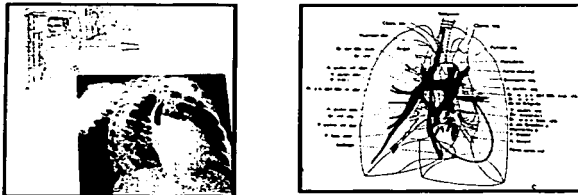


Fig.10. Proyección oblicua posteroanterior derecha del torax.con bario en esófago. A. Posición del paciente. B. Radiografía. C. Dibujo de B con leyendas.

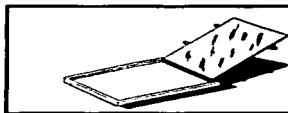
3. VALOR DE LA RADIOGRAFIA ANTERO-POSTERIOR PORTÁTIL EN PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA

Aproximadamente de un 30-50% de todas las radiografías de tórax realizadas en Instituciones, con portátiles, demostrando hallazgos radiológicos no sospechados hasta en un 40%. (4,28)

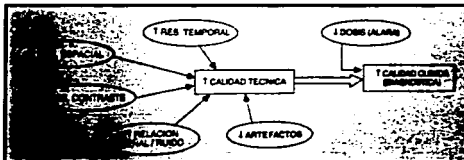
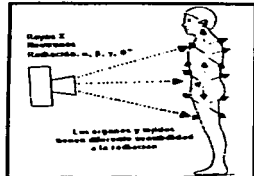
Es necesario por la utilidad e importancia que reviste esta proyección en los pacientes críticamente enfermos, en la adecuada colocación de catéteres y otros implementos de monitorización, que las placas cuenten con una adecuada técnica radiográfica. (31)

Se recomienda en pacientes con peso y talla promedio, en decúbito supino, la siguiente técnica radiográfica: 75-80 kV de voltaje; 2-4 mA de intensidad, a 40 pulgadas de distancia (fm), con mínima tiempo de exposición y adecuada colimación del rayo, teniendo en consideración los efectos de dosis-radiación sobre el paciente, el resto de los pacientes de la sala y el personal médico expuesto. Esto se logra contando con un equipo adecuado y con personal técnico que lo conozca y obtenga de él, las mejores radiografías. (4)

Fig.11. Equipo móvil y Cassette radiográfico.



Bales y Cols. encontraron que una radiografía de tórax portátil con parámetros de 76kV, 15 mA, a 40 pulgadas, produce en una persona localizada a un metro de distancia una dosis de exposición a la médula de 49millirads, a tiroideas de 40 millirads y gonadal de menos de 1 millirad. Si se dobla la distancia, se reduce la dosis de exposición a una cuarta parte. (4,5) (fig. 12)



USO DE LA RADIOGRAFIA PORTÁTIL DE TORAX EN LA TERAPIA INTENSIVA

TUBOS, VIAS Y CATÉTERES

TUBO ENDOTRAQUEAL

Posterior a realizar una intubación en aquellos pacientes que serán sometidos a ventilación mecánica, es necesaria la toma de radiografía de control subsiguiente a la colocación y de forma diaria, ya que aún con buena fijación, existe la posibilidad de desplazamiento del tubo. (6)

La situación óptima es, que la punta de la cánula endotraqueal se observe a unos 4 cm por arriba de la carina, cuando la posición de la cabeza es neutra. (4,6). En caso de no visualizarse de forma adecuada la carina, debemos recordar que ésta se proyecta a nivel de T5-T7 en el 95% de los casos.

La radiografía también permite evaluar el diámetro del tubo con respecto a la traquea, siendo idealmente la mitad a dos tercios más pequeño, que el diámetro de la traquea. (6.31)



Fig. 13. Colocación adecuada del tubo Endotraqueal (punta de flecha)

COMPLICACIONES

1. POSICIÓN INADECUADA

El 10% de los tubos endotraqueales se colocan inicialmente en el bronquio principal derecho, originando hiperinsuflación del pulmón derecho y atelectasia e hipoxemia del izquierdo, si además el enfermo recibe ventilación mecánica, existe el riesgo de neumotórax a tensión. La intubación hacia el bronquio izquierdo es rara, debido a su ángulo más agudo. (17,19)

Cuando el extremo distal del tubo está en contacto con la mucosa de la carina, produce irritación y ulceración, agravándose con el efecto abrasivo de las sondas de aspiración de secreciones, al contrario, cuando se sitúan demasiado altas se puede producir una intubación hipofaríngea con ventilación ineficaz y distensión gástrica. (11)

La situación del tubo en el esófago es rara, menos del 1%, pudiendo resultar catastrófica, ocurriendo su perforación a nivel de senos piriformes o en la pared posterior de hipofaringe; hay que pensar en ella, cuando se aprecia proyección de cualquier parte de la cánula endotraqueal fuera de la columna traqueobronquial ó se observa el manguito del globo traqueal grande (con un

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

diámetro transverso mayor a 2.8cm), colecciones nuevas de gas extrapulmonar (dilatación gástrica importante, neumoperitoneo, neumomediastino), prolapso distal del globo traqueal (margen distal menor a 1.2cm proximal a la punta de la cánula endotraqueal (18,29)



Fig. 14. Intubación esofágica, donde se visualiza en placa AP aumento del tamaño gástrico y se corrobora en proyección lateral cánula fuera de tráquea.

2. ULCERACIONES Y PERFORACIONES TRAQUEALES

Es rara, pero puede afectar la porción membranosa posterior de la tráquea distal y a los 2.5cm proximales de los bronquios, asociada a intubaciones difíciles desde el punto de vista técnico, anomalías traqueales, hiperdistensión del manguito, uso de tubos rígidos, debilidad de la tráquea membranosa posterior y tracción de la tráquea durante la toracotomía, pudiéndose desarrollar una fístula traqueopleural, cuyo resultado puede ser un neumotórax, mientras si la fístula es traqueomediastínica hay peligro de neumomediastino, hematoma o mediastinitis(11,12)

3. OBSTRUCCIÓN TRAQUEOBRONQUIAL

A pesar de la aspiración de secreciones, la atelectasia es la causa más frecuente de infiltrado pulmonar. La obstrucción puede deberse también a coágulos sanguíneos, cuerpos extraños exógenos como: dientes y fragmentos de prótesis dentales.

4. INFECCIONES

Tras la intubación, la vía respiratoria es colonizada por bacterias (habitualmente gram negativas), causando traqueobronquitis, neumonía y celulitis.

5. SINUSITIS

El edema de la mucosa nasal causado por los tubos, puede impedir el drenaje de los senos y producir sinusitis.(33)

TUBOS DE TRAQUEOSTOMIA

La sonda de traqueostomía se introduce a nivel del tercer cartilago traqueal, ubicándose la punta varios centímetros arriba de la carina. La punta del tubo debe estar a la altura de D3, realizándose siempre las radiografías de control y la proyección lateral.

El diámetro de la sonda debe ser de las dos terceras partes del ancho traqueal y proyectarse sobre la columna aérea traqueal.(21)

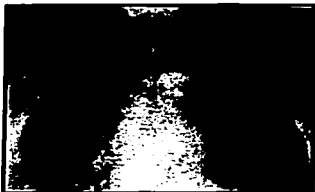


Fig. 15. Radiografía Antero-posterior de torax que muestra sonda de traqueostomía bien colocada varios cm arriba de carina.

La traqueostomía nunca se utiliza como procedimiento primario, reservándose para casos de intubación prolongada, una angulación aguda persistente, puede dañar las paredes de la tráquea y la distensión excesiva del manguito puede conducir a ulceración de la mucosa y traqueostenosis(2,4)



Fig. 16. Neumopericardio y enfisema subcutáneo secundarios a colocación de sonda de traqueostomía 8 días después de la implantación. La traquea se ha dilatado en la zona del tubo, con escape de aire hacia mediastino, tejidos blandos de las regiones supraclaviculares.

TUBOS PLEURALES O SONDAS DE TORACOSTOMIA

Se utilizan para drenar colecciones pleurales o líquido. La colocación de la sonda debe ser anterosuperior para las colecciones de aire y posteroinferior para las de líquido. En caso de neumotórax, el tubo debe estar cerca del vértice pulmonar, en el 2 y 3 espacio intercostal y en dirección anterosuperior, y en caso de derrame pleural debe insertarse entre los espacios intercostales 6 y 8. (6,18,36)

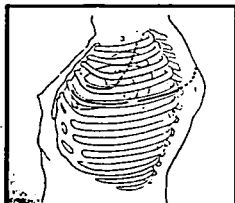


Fig.17.
Incisiones. 1- Posterolaterales.
2-Anterolaterales.3-Axilar

Aquellas sondas que se colocan en una cisura, casi siempre funcionan de manera correcta.

El agujero lateral de la sonda torácica, debe proyectarse dentro de las costillas.

Lo primero que es necesario confirmar, es la localización del tubo dentro de la cavidad pleural, ya que cabe la posibilidad que se localice en tejido subcutáneo, intraabdominal o intraparenquimatoso, y es aquí donde la proyección lateral juega un papel muy importante. (4,6)

Un tubo localizado de manera muy profunda, puede producir lesión sobre estructuras mediastinales.



Fig. 18. Tubos pleurales de localización correcta. El de localización superior y del lado izquierdo (neumotórax) y el más inferior y derecho (derrame pleural). Tubo endotraqueal bien colocado (flecha huesca)

Su mal posición en ocasiones puede ser a lo largo de las cisuras mayores o menor, en algunas ocasiones se puede encontrar edema pulmonar unilateral de reexpansión por rápido drenaje de líquido de la cavidad pleural, es necesario la proyección lateral en estos casos. (11)



Fig. 19. Masculino de 23 años, con diagnóstico de Insuficiencia Aguda, que muestra 6 sondas de toracostomía derechas y 8 izquierdas. Una de las sondas es extratorácica (*) y otra está torcida (k). Pulmón izquierdo con gran neumatocele secundario al barotrauma que puede confundirse con neumotórax loculado.

CATÉTERES

Todos los catéteres en general, deben contar con las siguientes características: biocompatibilidad, radiopacidad, trombogenicidad, resistencia, buena tensión, flexibilidad, durabilidad y economía. (37)

La adecuada monitorización y control de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos, hace imprescindible el uso de catéteres intra vasculares, que se asocian con una gran mortalidad y morbilidad. (10)

Es indispensable la evaluación radiológica inmediata a la inserción del catéter, para determinar la localización correcta del mismo o detectar cuanto antes las posibles complicaciones. (8,11)

CATÉTERES DE PRESION VENOSA CENTRAL

Los catéteres venosos centrales son empleados para infundir soluciones venosas ó para medir la presión venosa central.

La posición ideal de la punta de un catéter venoso central, se ubica en la vena cava superior, en posición central respecto a las válvulas venosas que se encuentran en las venas subclavia y yugular interna, a unos 2 cm de su unión, a nivel aproximadamente del primer cartilago costal. (4,6)



Fig. 20. Catéter para presión Venosa central con buena localización

En la vista lateral, los catéteres insertados por el lado izquierdo tienen una convexidad anterior por la localización anterior del tronco venoso braquiocefálico izquierdo. Los catéteres que se introducen por el lado derecho descienden en forma recta. (6)

Las vías de acceso más comúnmente utilizadas son, las venas subclavias derecha o izquierda, las venas yugulares internas derecha o izquierda, las venas femorales derecha o izquierdas. (9)

Hasta un 30% de los pacientes, el catéter venoso central se halla en posición anormal. Las localizaciones anormales frecuentes son aurícula y ventrículo derechos, vena cava inferior, vena subclavia contralateral, vena yugular interna y vena ácigos.

Las localizaciones anómalas menos usuales incluyen: vena cava superior izquierda persistente, vena hepática, venas mamarias internas y en una arteria como la aorta o la subclavia.

Pueden hallarse fuera de los vasos, lo que ocasiona hemorragia mediastínica y hematoma extrapleurar; también encontrarse en el espacio pleural. (7,24)

La principal complicación reportada con este procedimiento, es el neumotórax en un 6% , puede existir ruptura cardiaca , francamente relacionado con la experiencia del profesional que lo realiza. (9)

COMPLICACIONES

1. POSICION INCORRECTA

El problema de la posición incorrecta, es que la presión venosa central medida no es real, con lo que al intentar regular el volumen circulante se pueden cometer errores graves.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La localización en venas tributarias puede ocasionar trombosis del catéter, en el lado derecho se pueden situar en el cayado de la álgos, vena mamaria interna y en el lado izquierdo, introducirse en cualquiera de las venas mediastínicas que drenan en la vena braquiocéfálica izquierda ó en la vena cava superior izquierda persistente.

Pueden cateterizarse las venas tiroideas inferiores ó en la vena pericardiofrénica. (6,11)

2. ACODAMIENTO Y ENROLLAMIENTO

Esto ocurre más frecuente en el caso de catéteres largos y puede ser como consecuencia de la introducción repetida del catéter, con acodamiento en los grandes vasos y el corazón, facilitando la formación de trombos. Los nudos pueden deshacerse de forma transvenosa. (6)

3. NEUMOTORAX

Se produce por laceración pleural y supone el 30% de las complicaciones. Se suele detectar preferiblemente en posición erecta o en decúbito lateral, con el lado cateterizado en posición superior (18,19)

4. ROTURA DEL CATETER

Rotura y la consiguiente embolización del catéter, el fragmento se puede alojar en la vena cava, cavidades cardíacas derechas o arteria pulmonar, produciendo infección, trombosis o perforación. Es importante por ello emplear catéteres radiopacos para controles radiográficos. (6)

5. LACERACION VASCULAR

Tras intentos infructuosos, se puede perforar el pericardio, mediastino ó pleura, para evitar esto, la situación debe ser vigilada a diario. (18)



Fig. 21. Radiografía anteroposterior de tórax que denota una complicación de la colocación de un catéter venoso central, un hematoma extrapleural grande del lado derecho, por punción inadvertida de la arteria subclavia.

6. TROMBOSIS VENOSA

Se produce en un 20% de pacientes con vía central. La trombosis de vena cava o subclavia se sospecha clínicamente. Los hallazgos radiográficos que confirman esta sospecha son dilatación de la vena cava superior y aumento de la circulación colateral en las venas álgos e intercostal izquierda.

7. INFECCION.

Dando lugar a septicemia, endocarditis, émbolos sépticos y neumonía. (2,6)

CATETER DE SUBCLAVIA

Método más rápido para monitorizar y perfundir al enfermo con colapso vascular periférico, el grosor de su calibre y el rápido flujo permite dejar el catéter por períodos prolongados, sin riesgo significativo de trombosis (de gran utilidad en la hiperalimentación). (7.13)

Su complicación más frecuente es mala colocación, neumotórax, seguida de perfusión ectópica de líquido en el espacio pleural o mediastínico. (17.27)



Fig. 22. Radiografía AP que muestra catéter subclavio izquierdo que cruza en forma incorrecta hasta la vena subclavio Derecha.

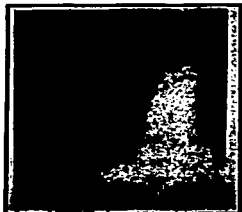


Fig. 23. Fragmento de Catéter subclavio alojado en VCS y AD

**CATETER SUBCLAVIO TIPO MAHURKAR (HEMODIALISIS)

El catéter bilumen para hemodialisis se ha empleado por muchos años con una vía de acceso en vena subclavio, siendo su localización ideal a nivel de aurícula derecha.



Fig. 24. Cateter bilumen Bien colocado

Sin embargo el hecho de tener en su extremo una luz de tipo arterial y otro venoso predispone a un riesgo de infección y trombosis, complicaciones más frecuentes, es por ello la importancia de tener higiene al colocarlos y de heparinizarlos como profilaxis para evitar la coagulación.

Otras complicaciones menos comunes son: la ruptura, fistulas arteriovenosas y riesgo de recirculación ante el colapso del catéter (2-15%).(37)

CATETER DE SWAN-GANZ (ARTERIA PULMONAR)

En 1970 los doctores Swan, Ganz y colaboradores, muestran el uso del catéter en seres humanos. (6,23)

El catéter Swan-Ganz (SG) se coloca en la arteria pulmonar principal derecha o izquierda, para medir la presión capilar pulmonar en cuña (4)



Fig. 25. Catéter de Swan-Ganz en la arteria pulmonar principal derecha, bien colocado.

En ningún caso se debe ver en la radiografía, el balón inflado, ya que la presión continua sobre las paredes del vaso sanguíneo si la punta está demasiado distal, en la periferia pulmonar, puede dar lugar a isquemia reportada en una incidencia del 1.3-7%, la cual puede ser reconocida como una densidad periférica con forma de cuña, relacionada con el momento de aplicación y distal a la punta. (6,23)



Fig. 26. Infarto Pulmonar por colocación distal de catéter de Swan-Ganz. Opacidad del espacio aéreo representado por zona de infarto por interrupción en la irrigación sanguínea en la parte distal a la punta del catéter.

Otras complicaciones son: neumotórax (1-6%), arritmias por la irritación del endocardio auricular o ventricular ó causar bloqueo A-V completo cuando la colocación del mismo es difícil, con la gran cantidad de movimientos rotatorios, que lo lleven a enrollarse en el ventrículo derecho o que lo anuden con el riesgo de lesionar las válvulas a su paso o localización muy distal (30-60%)(23)

Es raro que el catéter de SG ocasione rotura de una arteria pulmonar (.1-2%), lo que ocasionaría hemoptisis riesgosa para la vida. Si se contiene la rotura de la arteria pulmonar puede formarse un pseudo aneurisma.(4,6)

BALON DE CONTRAPULSACION AORTICO. O BOMBA CON GLOBO INTRAORTICO (BGIA)

Introducido en 1960 .(6)

Consiste en un catéter rodeado de un globo hinchable, de 26 cm de longitud, el cual se infla (utilizando anhídrido carbónico o helio (40ml)) durante la diástole para facilitar la perfusión coronaria y con ello el transporte de oxígeno al miocardio y se desinfla durante la sístole, para reducir la poscarga y el trabajo cardíaco.

Se introduce por vía percutánea a través de la arteria femoral, se avanza en sentido retrógrado, para que la punta se encuentre justo por abajo del origen de la arteria subclavia izquierda, aproximadamente a una distancia de 2cm por debajo, disminuyendo el riesgo de embolización a la arteria cerebral y de trombosis en las arterias subclavias y renales. En la práctica clínica esto se consigue de forma que, la punta se proyecte sobre el cayado aórtico en la proyección frontal.(4)

Si la punta de la BGIA se ubica demasiado proximal, se ocluyen los vasos del cayado aórtico y si está demasiado distal, disminuye la efectividad de este instrumento.

En la radiografía torácica, la BGIA casi siempre cuenta con un marcador radiopaco, lo que facilita su localización, aunque puede ser difícil de reconocer.

Si la radiografía se obtiene durante la diástole, se observa una zona lúcida tubular que se proyecta sobre la aorta descendente torácica producida por el helio dentro de la bomba, no visible durante la sístole.(4)
En TC es posible observar la lucidez dentro de la aorta.(12)



Fig. 27. Balón de contrapulsación aórtico hinchado en situación correcta. La punta radiopaca del catéter debe situarse distal al origen de la arteria subclavia izquierda (flecha pequeña)

Dentro de sus posibles complicaciones se incluyen: la posición anormal, disección o perforación aórtica, pseudoaneurisma de la arteria femoral, tromboembolismo, trastornos neurológicos por isquemia cerebral, rotura del balón e insuficiencia vascular en la extremidad cateterizada.(17)

SONDA NASOGASTRICA, DUODENAL Y/O ENTERICA

Las sondas de alimentación (entéreas) y las sondas nasogástricas, proporcionan una vía para instilación de alimentos, medicamentos poróales ó el drenaje gástrico, que en este último caso, debe localizarse en el estomago, más allá del cardias o por debajo del diafragma. (12)

La sonda nasogástrica se coloca a través de la nariz y pasa por el esófago hasta llegar al estomago y las de alimentación casi siempre se colocan en duodeno. (6)

Se ha reportado una incidencia del 1% de malposición y el .2% de complicaciones, pudiendo entrar la sonda de forma inadvertida hacia traquea, bronquios y pulmones, trayendo como consecuencia neumotórax, hidroneumotorax, abscesos pulmonares, neumonía y empiema ó que la sonda quede demasiado proximal encontrándose en esófago ó se encuentre doblada en hipofaringe. (13,25)



Fig. 28. Sonda de alimentación entérica dentro del segmento basal medial del lóbulo inferior derecho



Fig. 29. Sonda nasogástrica en situación anormal. Que a pesar del tubo endotraqueal, se introduce en traquea y terminó en bronquio del lóbulo inferior izquierdo.

MARCAPASOS CARDIACOS

Existen dos tipos generales de marcapasos disponibles: temporales y permanentes, que se emplean para una diversidad de arritmias cardiacas.

Para el control de la posición de los marcapasos transcutáneos permanentes, es de gran importancia la radiografía lateral de tórax y la punta del electrodo se debe ver detrás del esternón a 3-4mm de la línea grasa epicárdica.

El abordaje más frecuente del marcapaso permanente, es el endovenoso através de las venas subclavias izquierda, cefálica o yugular. Los temporales se colocan a través de una vía venosa central o por la luz de un catéter de Swan-Ganz. (13,23)

Los marcapasos endovenosos deben seguir un trayecto recto por la vena cava superior, aurícula derecha y ventrículo derecho hasta su punta. Consisten en un generador y un catéter que terminan en el ventrículo derecho. Algunos también tienen un catéter que regula el ritmo de la aurícula derecha. El alambre del marcapaso puede instalarse en un sitio anormal como el seno coronario o la vía de salida del ventrículo derecho. (24)



Fig. 30. Radiografía que muestra un marcapasos guía doble permanente al lado derecho. Las puntas del instrumento están bien colocadas, con un sensor en aurícula derecha y otro en ventrículo derecho.

Dentro de sus complicaciones encontramos la ruptura del electrodo con embolismo del segmento distal y fractura del electrodo lo cual puede no ser visualizado, requiriendo control fluoroscópico. (6)



Fig. 31. Disfunción del marcapasos. El generador del marcapasos ha cambiado de posición y casi toda la punta del electrodo distal (flecha negra) se ha retraído a AD y la punta del electrodo proximal (flecha blanca) se encuentra en la unión cavoauricular.

La perforación del miocardio ventricular derecho es rara, pudiendo ocasionar taponamiento cardiaco. (4)

En la radiografía de tórax la punta del alambre perforante se proyecta a un lado del corazón en la vista frontal o por delante de la franja epicárdica de grasa en la vista lateral. (4)

DESFIBRILADOR AUTOMÁTICO IMPLANTABLE

Para controlar arritmias ventriculares refractarias al tratamiento, se puede colocar por vía transvenosa con un electrodo sensor (en el Vd) y otro desfibrilador (VCS) con una placa epicárdica desfibriladora, conectado a un generador de pulsos (en un bolsillo subcutáneo). Otros son completamente epicárdicos (insertados mediante toracotomía o esternotomía) cuentan con dos electrodos sensores y dos desfibriladores, uno de situación anterior (VD) y

otro posterior en (VI) conectado a un generador de pulsos en pared abdominal. (30,32)



Fig. 32. Desfibrilador automático implantable con electrodo transvenoso en VD (flecha blanca)

COLECCIONES ANORMALES DE AIRE

Tras maniobras diagnósticas o terapéuticas del tipo intubación, cateterismo venoso central y ventilación mecánica, como neumotórax, neumomediastino, enfisema intersticial, aire subcutáneo, neumopericardio. (19,26,36)



Fig. 33. Enfisema subcutáneo en un caso de fístula broncopleurales con neumotórax derecho a pesar de los tubos pleurales.



Fig. 34. Neumopericardio en pericarditis por anaerobios. La sombra pericárdica está despegada de la propia silueta cardíaca por la presencia de abundante gas intrapericárdico.

ALTERACIONES POSTORACOTOMIA

Los cambios radiológicos posterior a un proceso quirúrgico, refleja las secuelas del procedimiento quirúrgico.

NEUMONECTOMIA

Tras la resección de un pulmón, debe verse el pulmón contralateral expandido, mediastino en la línea media y el hemitórax operado vacío, con nivel hidroóreo o con poco líquido, existiendo una gran variación en el tiempo el llenarse de líquido pleural el espacio postneumonectomia, la persistencia de los niveles aéreos, y el grado de líquido del espacio neumonectomizado se transforma en fibrotórax. (22)

Durante la primera semana, habitualmente el pulmón operado se llena de líquido, pasando semanas o meses hasta que este líquido se reabsorba y se opacificque por completo el hemitórax., persistiendo en un menor porcentaje de pacientes una pequeña cantidad de aire, el mediastino se retrae hacia el lado operado y el hemidiafragma se eleva, el hemitórax contralateral se hiperinsufla. (6,22)

LOBECTOMIA Y SEGMENTECTOMIA

Mostrando fundamentalmente perdida del volumen del pulmón operado, elevación del hemidiafragma, con reexpansión del resto del pulmón. (22)

Las complicaciones específicas incluyen el neumotórax y la torsión lobar, que consiste en rotación del resto del pulmón operado sobre el hilio broncovascular, comprometiendo su circulación, siendo más frecuente en la lobectomía superior derecha, con torsión del lóbulo medio. (29)

**COMPLICACIONES

Atelectasia, distres respiratorio, hemorragia, quilotorax, infecciones, complicaciones hemodinámicas, ventilatorias y mecánicas. (6)

ALTERACIONES POSTCIRUGIA CARDIACA

Enfermedades coronarias y la sustitución valvular son las principales causas de cirugía en adultos, teniendo como vías de abordaje la esternotomía media. Los cambios más llamativos se observan en las primeras 72 hrs.

En circunstancias ideales, la radiografía postoperatoria mostrara los pulmones bien aerados, con ángulos cardiofrénicos agudos y un discreto ensanchamiento mediastinal, con puntos metálicos de esternotomía media. (24)
Los cambios frecuentemente encontrados en las primeras horas son aumento en el tamaño de corazón, atelectasia, edema pulmonar, derrame pleural y colecciones extrapulmonares de aire, los cuales deben considerarse como un hallazgo más que como una complicación. (20)

NEUMOTORAX EN UCI

En pacientes acostados o semisentado, solo el 2% de neumotórax aparecen en la localización clásica ápico-lateral, se recomienda en estos casos la evaluación de los recessos pleurales anteromedial y subpulmonar. En este diagnostico juega un papel importante la tomografía computada. (6)



Fig. 35. Radiografía anteroposterior del tórax
En una mujer de 34 años, con presiones
positivas muy altas, produciendo neumotórax
Del lado izquierdo.

ATELECTASIA

Es el hallazgo mas común en las radiografías de rutina en UCI, en aquellas que se toman diariamente para evaluación pero sin una indicación en particular. Debemos recordar los cuatro tipos que existen, diferenciadas por su fisiopatología. Las obstructivas o compresivas, por tapones de moco en el árbol traqueobronquial o por masas que producen obstrucción intrínseca o extrínseca del mismo, bastante frecuentes en pacientes críticamente enfermos. Las pasivas son el tipo más común de atelectasias, se producen por aumento de la presión pleural por hidrotórax ó neumotórax. Las cicatriciales secundarias a proceso de cicatrización ó fibrosis generalmente asociadas a bronquiectasias, por ejemplo tuberculosis o síndrome del lóbulo medio. Las adhesivas, por disminución ó ausencia de surfactante; la membrana hialina, el tromboembolismo pulmonar o neumonitis post-radiación (4,35)

El único signo directo de atelectasia es el desplazamiento de las cisuras a partir de su localización anatómica, los demás son signos indirectos dentro de los que se deben nombrar el aumento en la densidad en un área localizada, en donde se ve un apiñamiento de los vasos pulmonares, elevación de un hemidiafragma, desplazamientos del hilo y del cardiomeastino. (6)



Fig. 36. Radiografía anteroposterior de Tórax, que muestra atelectasias
Laminares en región basal de hemitórax derecho

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OPACIDADES EN UCI

La aparición de opacidades parenquimatosas pulmonares pueden dar diferentes patrones radiológicos como son el alveolar, por ocupación del espacio aéreo,

el intersticial por ocupación del intersticio pulmonar y el patrón nodular que puede comprometer cualquiera o ambos espacios. (4,6)

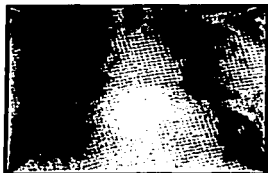


Fig. 37. Masculino de 29 años con neumonía causada por adenovirus. Observándose en la radiografía de tórax opacidades pulmonares difusas inespecíficas.

Los criterios radiológicos para hablar de patrón alveolar incluyen:

- Distribución lobar o segmentaria.
- Pobre marginación del proceso
- Tendencia a la coalescencia de las lesiones.
- Broncograma aéreo o alveolograma.
- Distribución en alas de mariposa o murciélago.
- Los cambios difusos y de aparición rápida son siempre del espacio aéreo. (33)

Existen signos radiográficos que permiten realizar con bastante exactitud el diagnóstico topográfico lobar y segmentario de las consolidaciones en los que cabe mencionar el signo de Felson , que se basa en el hecho de que cualquier estructura intratorácica normal o patológica que se encuentre en contacto con el borde cardiaco , aorta o diafragma y que posea la misma densidad radiográfica que las estructuras mencionadas, borrarán sus bordes en contacto, mientras que opacidades que no estén en contacto con estas estructuras no obliterarán sus bordes.

Los criterios para hablar de patrón Intersticial son:

- Presencia de líneas A y B de Kerley.
- Edema subpleural.
- Aumento en las marcas broncovasculares y manguitos peribronquiales.
- Panal de Abejas
- Mala definición hilar.

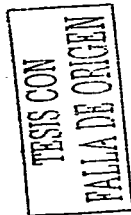
El patrón nodular indica enfermedad pulmonar difusa y está caracterizado por la presencia de densidades pulmonares redondeadas, de diferente tamaño, bien o mal delimitadas, resultantes de anomalía tanto del espacio aéreo como del intersticio. (40)

EDEMA AGUDO PULMONAR

Es la primera causa más frecuente de ingreso en el servicio de Urgencias. (4) Es la extravasación y el acumulo anormal de liquido en el parénquima pulmonar. Esta primera causa la podemos dividir en dos tipos: A) Si el edema es secundario

O un equilibrio de presiones hidroestáticas y oncóticas, entre los espacios intra y extravascular(35) a menudo se debe a insuficiencia cardiaca congestiva izquierda o desencadenarse por una sobrecarga de liquido o insuficiencia renal(34).

Su explicación es la humedad dentro del alveolo, se mantiene por un equilibrio entre la presión hidroestática del capilar y del intersticio, que favorece la salida de liquido y la presión oncótica del plasma, que se opone a la trasvasación. Existe un mínimo gradiente que favorece la salida al intersticio



del líquido, que es evacuado por los linfáticos en condiciones normales. El desequilibrio entre presiones, provoca la salida de líquido hacia el intersticio en cantidad superior a la que pueden extraer los linfáticos, la presencia de líquido en el intersticio periférico subpleural, origina a nivel de los senos costofrénicos una serie de líneas de grosor milimétrico de 1-2cm de longitud y dispuestas en ángulo recto con la superficie pleural, son las llamadas líneas B de Kerley. El ensanchamiento de las cisuras por la presencia del líquido interlobular, también es un hallazgo frecuente. (40)

Cuando el líquido rebasa el intersticio y penetra en el espacio alveolar, se producen opacidades hacimares confluentes, bilaterales y mal definidas, distribuidas en las zonas basales y perihiliares por influencia de la gravedad y de la mecánica ventilatoria, estamos ante el edema alveolar en alas de mariposa. (6)

La cardiomegalia, el derrame pleural y datos de redistribución vascular se visualiza sin embargo no es frecuente.

El segundo tipo es el no cardiogénico, siendo el mecanismo la alteración de la permeabilidad capilar, produciéndose por el daño de la membrana alveolocapilar, existiendo verdaderas brechas en el endotelio que dejan pasar líquidos, proteínas e incluso hematíes. Una de los ejemplos de el debido a insuficiencia respiratoria aguda, sepsis, traumatismo, neumonía, quemaduras y exposición a diversas toxinas(34)

Los dos tipos de edema pulmonar a menudo (no siempre) pueden distinguirse mediante los datos radiológicos, sobre todo en las etapas iniciales. (tabla 1)

TABLA 1.

CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS	EDEMA CARDIOGENICO	EDEMA NO cardiogénico
LÍNEAS DE KERLEY	Presentes	Casi siempre ausentes
CISURAS	Engrosadas	Normales
DERRAME DEL LADO DERECHO	Frecuente	Ausente o pequeño
VASOS PULMONARES	Redistribución	Normal
PAREDES BRONQUIALES	Recubrimiento	Mas/menos recubrimiento
CARDIOMEGALIA	Presente	Ausente
DISTRIBUCIÓN	Perihiliar	Difusa o periférica
PEDICULO VASCULAR	Ancho	Normal

Es posible que exista una combinación de los dos tipos de edema, sobre todo una vez que se inicia el tratamiento lo cual confunde la interpretación radiológica.

Los patrones atípicos de edema incluyen edema unilateral o asimétrico (40)

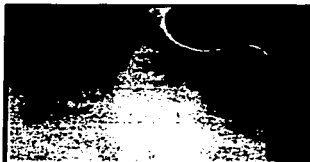


Fig. 38. Femenina de 42 años, con presencia de opacidad pulmonar difusa consistente en el daño alveolar difuso y edema no cardiogénico del síndrome.

DERRAME PLEURAL

En condiciones normales, el líquido pleural actúa como un adhesivo entre la pleura parietal y visceral, ayuda a mantener el pulmón inflado bajo la fuerza de su propia recuperación elástica y funciona también como lubricante. La pleura parietal produce y reabsorbe el líquido pleural de manera continua. Un derrame pleural es una acumulación anormal de líquido de cualquier tipo en el espacio pleural, ya sea sangre, trasudado, quilo, etc. (36)

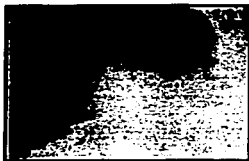


Fig. 39. Masculino de 37 años, cuya radiografía de torax muestra borramiento de angulo costodiaphragmático derecho compatible con derrame pleural.

Los derrames trasudativos son no inflamatorios; se deben a insuficiencia cardíaca congestiva y estados hiponatremicos, como cirrosis hepática y síndrome nefrótico.

Los derrames exudativos (paraneumónicos), que casi siempre se deben a inflamación pleural o alteración en el drenaje linfático, por lo general se presentan en casos de neoplasia maligna e infección, con muchos diagnósticos posibles. Se presentan en un total del 50% de todas las neumonías. Los derrames malignos se originan a raíz de invasión pleural directa, diseminación hematogena indicativa de enfermedad metastásica u obstrucción linfática.

Otros motivos relativamente frecuentes de derrames pleurales incluyen pancreatitis, enfermedades vasculares de la colágena y embolia pulmonar (6.40)

PIEBRE EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

La infección como causa de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, representa alrededor del 30-70%. En un porcentaje similar acontecen complicaciones infecciosas durante la internación en UCI, determinando una mayor morbimortalidad.

Existen muchas causas que puedan explicar la aparición de fiebre en el paciente crítico, entre las más importantes y por frecuencia encontramos a la fiebre posoperatoria, hasta las primeras 48 hrs, debido a absorción de hematomas, trombosis venosa profunda.

No se debe perder de vista el motivo quirúrgico, como patología abdominal secundaria a peritonitis. La observación clínica continua y la valoración a través de la analítica y de pruebas imagenológicas es imprescindible.

En cuanto a los estudios imagenológicos, la radiografía de torax es una herramienta muy útil a la hora de valorar el parénquima pulmonar y espacio pleural. Nos permitirá descartar Atelectasia, focalidad lobar y derrame pleural entre otros. (38)

JUSTIFICACIÓN

La utilización más frecuente de la radiografía de tórax en la Unidad de Cuidados Intensivos, es realizar el control inmediato posterior a la colocación de vías de acceso vascular e instrumentos de monitorización en el paciente críticamente enfermo.

Sin embargo se ha considerado que la técnica portátil es subóptima en un 6-37%, siendo las principales causas de ésto:

1. Imágenes movidas y con pobre excursión diafragmática por la ausencia de colaboración del paciente, siendo imposible que la toma sea siempre en apnea inspiratoria.
2. Rotación del paciente por dificultad en la movilización de pacientes sedados y con muchos implementos para su monitoría.
3. Penetración variable por la disponibilidad de diferente personal técnico dentro de los cuales no hay un consenso en los parámetros a utilizar con cada paciente, además porque el equipo no tiene una alta capacidad de voltaje.
4. La toma rutinaria de la sola proyección frontal lo cual en ocasiones puede traer problemas de interpretación por distorsión espacial. La proyección lateral en ocasiones es de suma importancia, en caso de evaluar la posición de un tubo a tórax, o para confirmación de intubación esofágica.
5. En el momento de la interpretación, la técnica Antero-Posterior produce imagen de magnificación del corazón en un 10-15%. A pesar de contar en la actualidad con diversas proyecciones de tórax, para la evaluación integral del paciente, en el caso de los pacientes críticos la técnica antero-posterior portátil se convierte en una importante herramienta diagnóstica, para su óptimo manejo, reportando anomalías en la primera radiografía en un 60%, siendo el 45% datos clínicos no sospechados, asimismo permite evaluar los diferentes aspectos de la enfermedad y su tratamiento (38.7% de las placas revelan cambios en el manejo terapéutico, sobretodo en aquellos pacientes con patología cardiaca inestable o pulmonar).

La calidad de la técnica radiografía de tórax se evalúa en función a: Penetración, Contrado, Contraste, Definición e Inspiración.

La penetración debe ser tal, que permita ver las estructuras del intersticio pulmonar de ambos pulmones, una "técnica blanda" resulta de una intensidad y penetración insuficientes, identificable porque la columna vertebral no se distingue a través de la sombra cardiaca y aún del pulmón, además de que la trama vascular da origen a sombras lineales marcadas que pueden simular infiltrados, en cambio, una "técnica muy dura" consiste en una excesiva intensidad de la radiación, observándose la columna con toda su claridad y escaso contraste de la trama vascular y el pulmón con la posibilidad de pasar inadvertida alguna lesión.

Un buen contrado es cuando las extremidades internas de ambas clavículas equidistan de las apófisis espinosas vertebrales. Un adecuado contraste cuando es posible apreciar claramente estructuras como partes blandas, pulmón y esqueleto, y buena definición cuando no hubo movimiento del paciente durante la exposición a la radiación.

Una buena técnica radiológica, requiere de personal capacitado y equipo adecuado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Determinar el valor de la Radiografía Portátil de Tórax en la colocación de Tubos, Sondas, Catéteres y otros implementos de manejo terapéutico, así como las patologías más frecuentes en 50 pacientes adultos ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México.

HIPÓTESIS

- La técnica radiográfica de tórax portátil es valorable, a pesar de que la mayoría de los pacientes se encuentran en estado inconciente, condicionando rotación de los mismos por dificultad en la movilización debido a implementos de monitorización .
- Un alto porcentaje de las radiografías portátiles realizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos, muestran adecuada colocación de tubos y catéteres, por lo que las complicaciones secundarias a la colocación de éstos es mínima.
- El hallazgo mas comunmente encontrado en las radiografías de rutina en la Unidad de Cuidados Intensivos es la atelectasia, siendo la mayor causa de ingreso clínico el edema agudo pulmonar.

OBJETIVOS

• Valorar la Utilidad de la Placa portátil de tórax en la Unidad de Terapia Intensiva.

• Valorar la técnica radiográfica de todos los estudios portátiles solicitados en el servicio de Cuidados Intensivos.

• Determinar el hallazgo radiográfico más frecuentemente encontrado.

• Valorar la colocación de tubos, catéteres y otros implementos de monitorización.

MATERIAL Y METODOS

Se realizará análisis observacional, retrospectivo y transversal de estudios radiográficos de tórax portátil de 50 pacientes internados en el servicio de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México, en un periodo comprendido entre el 1° enero 2001 al 1° enero 2002.

Se trata de una población mayor de 18 años seleccionada al azar, siendo agrupada de acuerdo a sexo, calidad de la técnica radiográfica, colocación de tubos y catéteres y la patología de ingreso mas frecuente y los hallazgos radiográficos encontrados.

Las radiografías fueron tomadas con un Equipo Móvil marca Toshiba, modelo KCB-10M-7, con número de serie B8542732, del año 1994, utilizando chasis con medidas 14 x 14 y 14 x 17 pulgadas, marca Kodax lanex, pantalla rápida y placas radiográficas del mismo tamaño.

CRITERIOS DE INCLUSION

*Pacientes adultos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Juárez de México.

*Pacientes que cuenten con placas radiográficas de tórax portátiles.

CRITERIOS DE EXCLUSION

*Pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos menores a 18 años.

*Pacientes no hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva.

*Pacientes que no cuenten con radiografías de tórax.

RESULTADOS

Se revisaron las radiografías de torax portátiles en 50 pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva. 27 mujeres (54%) y 23 varones (46%) (gráfica 1), con edades comprendidas entre los 18 y 82 años, con una media de 42 años, el grupo de edad mas afectado fue de 40 a 49 años (22%) (gráfica 2).

Los diagnósticos de ingreso más frecuentes a la UCI en orden decreciente incluyeron los Cuidados Posoperatorios, complicaciones asociadas a Diabetes Mellitus, Choque séptico, Enfermedad Hipertensiva del Embarazo, Sepsis Abdominal, Choque hipovolémico, neumonía, insuficiencia renal y pancreatitis (tabla 1).

La evaluación en las radiografías de tórax, incluyó: posición de los pacientes durante el estudio y calidad de penetración del rayo. Centrado adecuado del torax dentro de placa radiográfica, se presentó en 20 casos (40%). Mal centrado en 30 casos (60%). Adecuada penetración del rayo en 49 casos (98%), "técnica blanda o deficiente penetración del rayo" (3 casos); "técnica dura o con exagerada penetración del rayo" (7 casos). No obstante, los estudios radiográficos fueron diagnósticamente valorables. (tabla 2) (fig.1,2,3,4)

En base a la Semiología radiológica, los hallazgos encontrados en el estudio, fueron los siguientes: 23 pacientes (46%) no mostraron hallazgos positivos en relación a patología, sin embargo, 27 de ellos (54%) presentaron datos positivos, (gráfica 3) integrándose las siguientes patologías (tabla 3)

- *Derrame pleural 20 pacientes, siendo bilateral en 1 caso, derecho 16 e izquierdo 3, observándose Radiopacidad basal en 5, borramiento del ángulo costodiafragmático 5 y cardiofrénicos 13, presencia de curva de Damoiseau 13, engrosamiento cistural 13, opacificación de todo el hemitórax afectado 2, desplazamiento de estructuras mediastínicas hacia el lado opuesto 2, diafragma discretamente abaido 2 (fig.9,11).

- *Edema agudo Pulmonar 11 pacientes, derecho 2, bilateral 9, presentándose pérdida en la definición de los vasos pulmonares con predominio en bases pulmonares 2, borrosidad perihiliar 11, presencia de sombras radiopacas no confluentes, irregulares, distribuidas de forma aleatoria 2, coalescencia de consolidaciones acinares con predominio en tercio medio pulmonar, presentando patrón típico en "alas de mariposa" 9. (fig.10).

- *Atelectasia 7 pacientes, derecha 4 e izquierda 3 mostrándose como bandas radiopacas basales de anchura y longitud variable predominantemente en lóbulos inferiores y lóbulo medio 2, desplazamiento cistural 2, elevación unilateral del diafragma 2, desviación traqueal 2, desplazamiento hiliar 5. (fig.9)

- *Aortoesclerosis 4 casos Calcificación lineal en cualquier porción de aorta torácica y botón aórtico.

- *Neumonía 3 casos, con zona de consolidación lobar izquierda en 1, consolidación segmentaria en pulmón derecho 2, broncograma aereo 3 (fig.13).

- Neumotórax derecho (1) Línea radiopaca (que corresponde al margen externo de la pleura visceral separado de la parietal a nivel de la pared costal por un espacio lleno de aire) en el seno del cual, existe pérdida en la apreciación de las estructuras pulmonares y aumento en la densidad del pulmón colapsado. (tabla 4)

La radiografía de torax portátil identifica en la UCI, hallazgos no sospechados clínicamente y valora la adecuada colocación de tubos, sondas y catéteres (Gráfica 4)

Los implementos de monitorización que presentaron una adecuada colocación, fue del 40% y mala colocación 60%.

Las sondas , tubos y catéteres valorados en este estudio fueron los siguientes:

*Catéter Subclavio (41 pacientes) bien colocados en 15 pacientes (36.6%) y mala colocación en 26(63.4%)(por arriba de vena cava superior 4, aurícula derecha 11, ventrículo derecho 7 y vena cava inferior 4).(fig. 7, 9, 10)

*Catéter yugular (3 pacientes) con buena colocación 1(36.6%)y mala colocación (2) (66.7%).

*Catéter largo en 3 pacientes, con punta distal bien localizada 3.(fig. 8)

*Catéter tipo Marhurkar o hemodiálisis (4 pacientes) con buena localización 4.(fig. 8)

*Tubo endotraqueal (30 pacientes), con buena ubicación 14(46.7%)y con mala colocación 16(53.3%) (hipofaringe 2,carina 8,bronquio derecho 6).(fig. 6, 8, 9)

*Tubo de traqueostomía (8 pacientes) bien colocada en 1 paciente (12.5%) y en D1 (7 pacientes)(87.5%).

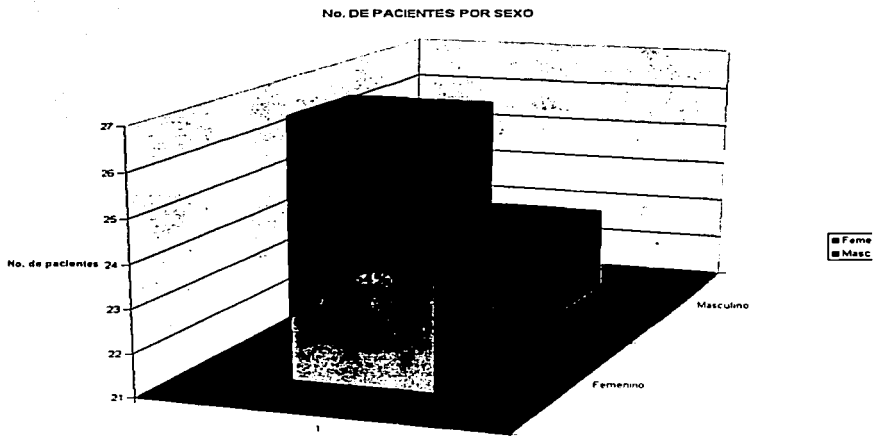
*Sonda nasogástrica (14 pacientes) con buena colocación (10)(71.4%) y mala colocación 4(28.6%)(ubicando su punta a nivel de cardias 3 y esófago 1.(fig. 6-9)

*Sonda nasoyeyunal (2pacientes) con adecuada ubicación.(fig. 10)

*Sonda de toracostomía (5 pacientes),con buena localización de acuerdo a patología encontrada (2)(40%)(neumotórax 1 (sonda localizada en 2 espacio intercostal; derrame pleural 1 (ubicada en 7 espacio intercostal)y con mala colocación 3(60%)(en 5 espacio intercostal).

*Marcapaso (1 paciente) mostrando buena colocación) (Gráfica 5) fig.5,12).

GRAFICAS



Grafica 1

*Información recopilada del archivo de radiodiagnóstico del Hospital Juárez De México

PACIENTES POR GRUPO DE EDAD

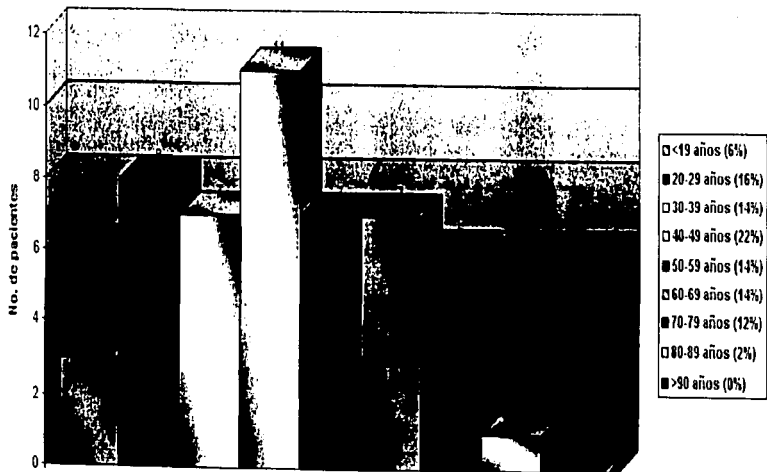
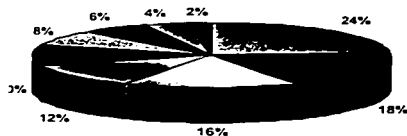


Tabla 1.
**ENFERMEDADES MAS FRECUENTES EN LA
 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

PATOLOGIA DE INGRESO	No. DE CASOS	%
Cuidados Posoperativos	12	24
Complicaciones agudas secundarias a Diabetes Mellitus	9	18
Choque séptico	8	16
Enfermedad hipertensiva del embarazo	6	12
Sepsis abdominal	5	10
Choque hipovolémico	4	8
Neumonía comunitaria	3	6
Insuficiencia renal	2	4
Pancreatitis	1	2

PATOLOGIAS MAS COMUNES



- Cuidados posoperativos
- Complicaciones agudas por DM
- Choque Septico
- Enfermedad Hipertensiva del Embarazo
- Sepsis abdominal
- Choque hipovolemico
- Neumonía comunitaria
- Insuficiencia renal
- Pancreatitis

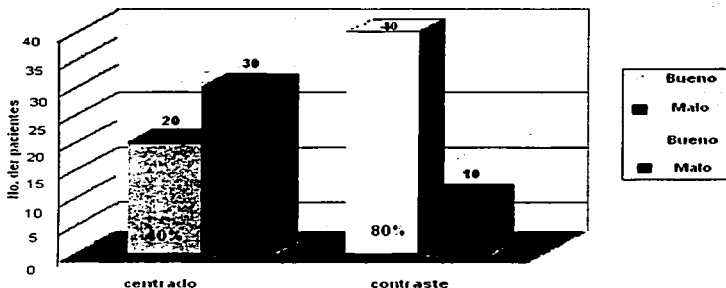
*Información recopilada del archivo de radiodiagnóstico del Hospital Juárez De México

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

TABLA 2

RADIOGRAFICA			TECNICA		
FACTORES	No. De pacientes	%	MOTIVOS	No. De casos	
CENTRADO	Bueno	20	40		
	Malo	30	60	Rotación del paciente Tercer cortado	23 7
PENETRACION DEL RAYO	Bueno	40	80		
	Malo	10	20	Radiografías penetradas Radiografías blandas	7 3

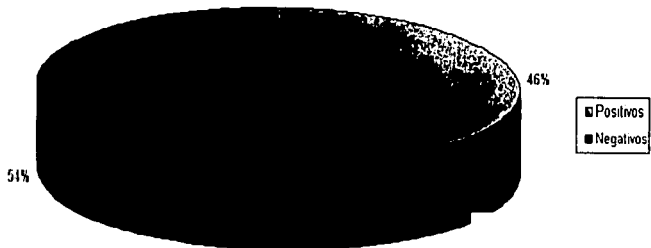
TECNICA RADIOLOGICA



* Información recopilada del archivo de radiodiagnóstico del Hospital Juárez De México

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HALLAZGOS RADIOGRAFICOS EN ESTUDIOS DE TORAX PORTATIL



Grafica 3

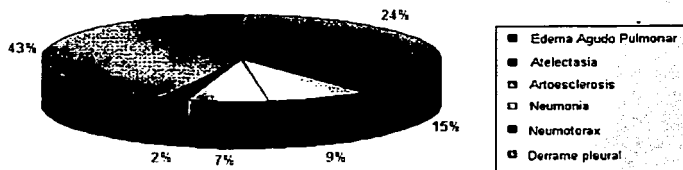
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA 3

FRECUENCIA DE SIGNOS RADIOGRAFICOS ASOCIADOS A PATOLOGIA

SIGNOS RADIOLOGICOS	No. CASOS	%
Derrame Pleural	20	43
Edema Agudo de Pulmon	11	24
Atelectasia	7	15
Aortoesclerosis	4	9
Neumonia	3	7
Neumotorax	1	2

SIGNOS RADIOGRAFICOS



*Información recopilada del archivo de radiodiagnóstico del Hospital Juárez De México

SIGNOS RADIOLOGICOS	CASOS	DATOS RADIOLOGICOS	No. CASOS
Derrame Pleural	20	Radiopacidad basal	5
		Borramiento del angulo costofrenico	5
		Borramiento del angulo cardiofrenico	13
		Presencia de curva de Damoiseau	13
		Engrosamiento cisural	13
		Opacificacion total del hemitorax afectado	2
		Desplazamiento de estructuras mediastinicas	2
		Diafragma discretamente abatido	2
Edema Agudo Pulmonar	11	Perdida en la definicion de los vasos pulmonares basales	2
		Borrosidad perihiliar	11
		Sombras radiopacas no confluentes irregulares	2
		Coalescencia de consolidaciones con predominio tercio medio pulmonar con patron en "alas de mariposa"	9
Atelectasia	7	Bandas radiopacas basales en lobulo inferior y medio	2
		Desplazamiento cisural	2
		Elevacion del hemidiafragma	2
		Desplazamiento hilar	5
		Desviacion traqueal	2
Aortoesclerosis	4	Calcificacion lineal en cualquier porcion de aorta toracica	4
Neumonia	3	Consolidacion lobar izquierda	1
		Consolidacion segmentaria der	2
		Broncograma aereo	3
Neumotorax	1	Aumento de pulmon colapsado	1

Tabla 4

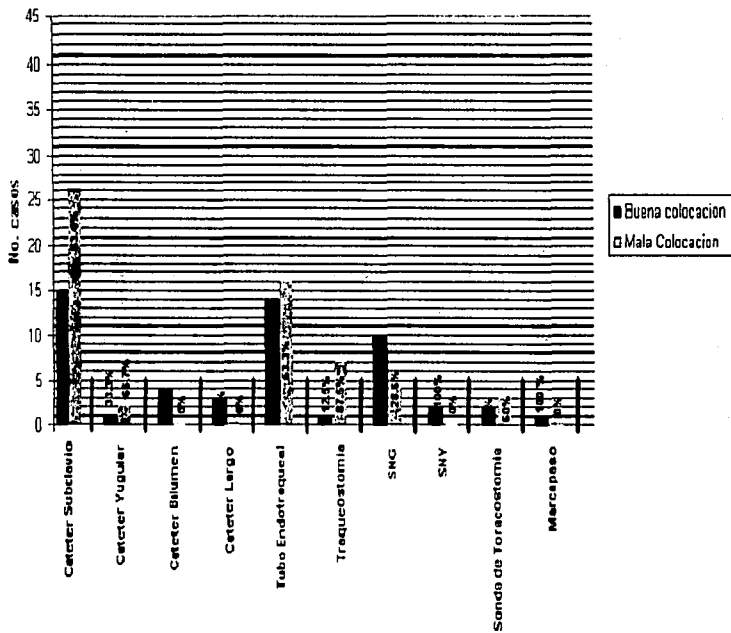
UTILIZACION DE TUBOS, SONDAS Y CATETERES



Gráfica 4

*Información recopilada del archivo de radiológico del Hospital Juárez De México

VALORACION DE LA COLOCACION DE TUBOS, SONDAS Y CATETERES



Grafica 5

IMÁGENES

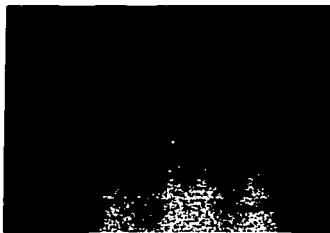


Figura 1.
Paciente femenino de 18 años, con excesiva penetración del rayo.



Fig. 2.
Radiografía anteroposterior de tórax con disminución de la penetración e intensidad del rayo "técnica blanda".



Fig. 3

Paciente femenina de 45 años, con mal centrado en la toma radiográfica, las partes blandas del hemitórax derechos no son visibles.



Fig. 4.

Placa anteroposterior de tórax, donde se observa malrotación del paciente, no visualizando adecuadamente las partes blandas del hemitórax izquierdo y seno costodiafragmático.

RESUMEN
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 5
Radiografía AP, con catéter venoso central (flecha corta), cánula endotraqueal (cabeza de flecha) y Sonda Nasogástrica (flecha larga) en buena posición.

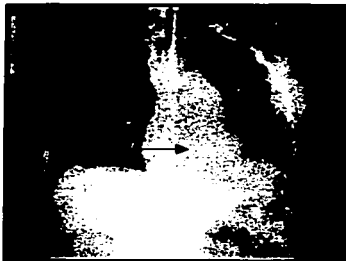


Fig. 6.
Paciente femenina de 43 años, con cánula orotraqueal situada a nivel de carina.



Fig. 7

Paciente femenino de 57 años, con adecuada técnica, mostrando catéter subclavio localizado a nivel de aurícula derecha.



Fig. 8

Femenino de 18 años, con placa radiográfica con buena técnica, visualizando cénula orotraqueal (punta de flecha) y catéter Mahurkar (flecha corta) con adecuada localización, además de catéter largo con punta a nivel de aurícula derecha (flecha larga).

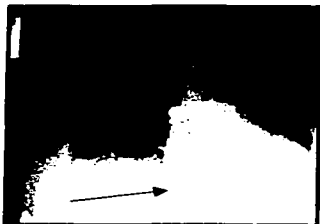


Fig. 9

Radiografía Ap de Tórax de una paciente femenina de 79 años, observando catéter subclavio a nivel de vena cava inferior (flecha larga), cánula orotraqueal con punta en bronquio derecho (flecha corta), Derrame pleural izquierdo y atelectasia en hemitórax derecho (punta de flecha).



Fig. 10

Femenina de 43 años, cuyo estudio radiográfico evidencia adecuada colocación de catéter subclavio (punta de flecha) y de sonda nasogástrica (flecha larga) y como hallazgo edema agudo pulmonar.



Fig. 11
Masculino de 56 años, muestra derrame pleural en hemitórax derecho, con sonda de toracostomía mal colocada a nivel del cuarto espacio intercostal (flecha)

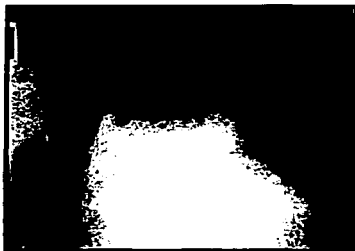


Fig. 12.
Paciente masculino de 27 años, cuya radiografía portátil revela sonda de toracostomía bien colocada, a nivel del 6 espacio intercostal.



Fig. 13

Paciente masculino de 66 años. zona de consolidación en base pulmonar derecha con presencia de broncograma aéreo.

DISCUSIÓN

La radiología de torax portátil es un estudio básico, indispensable, utilizada con frecuencia en la UCI (4), para el control inmediato de las vías de acceso vascular, ya que a pesar de la buena fijación de las mismas, existe la posibilidad de desplazamiento. Aproximadamente el 60% de estas radiografías revelan signos radiológicos no sospechados clínicamente (2,6), en nuestro estudio se observaron cifras similares, presentando 54% de los pacientes hallazgos radiológicos asociados a patología.

Henshcke en un estudio realizado en 1996, reporta los hallazgos radiográficos más frecuentemente encontrados, observando a la Atelectasia, en primer lugar, asociada principalmente con cirugías toracoabdominales, persistiendo estas radiográficamente hasta 3-4 días posteriores al evento, ocurriendo en el lóbulo inferior izquierdo (66%) lóbulo inferior derecho (22%) y lóbulo superior derecho (11%), existiendo discrepancia en nuestro estudio, presentándose únicamente en un 14%. Edema agudo de Pulmón, manifestándose con borramiento perihilar como primer dato radiológico aproximadamente a las 24-36 hrs y a las 48 hrs se pueden observar opacidades confluentes, mal definidas, bilaterales encontrándose aproximadamente en un 60% de los pacientes, no obstante sólo se presentó en 22%, e Derrame pleural, que igualmente como en el caso de las atelectasias es común en pacientes posquirúrgicos (60% debidas a cirugías de abdomen superior y 34% abdomen inferior) (43) en nuestro estudio se observó dicho hallazgo en 40% (28, 43)

Straim y colaboradores, determinó en un estudio de 1998, las patologías de ingreso más frecuentes, dividiendo a los pacientes en grupos de acuerdo a su diagnóstico primario, observando las enfermedades pulmonares, enfermedades cardíacas hemodinámicamente inestables, enfermedades cardíacas no complicadas, ocupando los primeros lugares (43), encontrando hallazgos positivos radiológicamente, en un mayor porcentaje en enfermedades pulmonares y cardíacas (57%) en relación a otras patologías (3%). No obstante en nuestro estudio se visualizó que los hallazgos están más relacionados con intervenciones quirúrgicas e infecciones toracoabdominales. (43)

Con respecto a la colocación de tubos, sondas y catéteres, se tiene en general que el 12% de los pacientes presentan mala colocación de los mismos, principalmente el catéter de presión venosa central (30%)(localizado comúnmente a nivel de vena yugular interna), Catéter de Swan-Ganz (24%), tubo endotraqueal (10%)(con localización más frecuente a nivel del bronquio derecho), sonda nasogástrica (4,6), no así en nuestro análisis, mostrando un alto porcentaje de error en catéteres vasculares y tubo endotraqueal (60%) a pesar de que nuestra muestra es pequeña.

A pesar de la importancia, utilidad y uso creciente que la radiografía de torax tiene, la calidad de las mismas es muy variable y existen limitaciones condicionantes desde el punto de vista técnico (4) (técnica radiográfica, tipo de equipo portátil, sistema del cassette de rayos X) (14,39) como por las características del paciente (falta de cooperación por la inestabilidad de su enfermedad y el uso de implementos de monitorización, dificultando un buen centrado del paciente en la placa radiográfica, mostrando rotación respecto a la línea media en un alto porcentaje)(17). Se está de acuerdo con lo reportado anteriormente, puesto que un buen centrado del paciente se obtuvo en 40% de los casos en el estudio, mostrando un significativo incremento de estudios "exageradamente rotados" y el 20% con mala definición de estructuras torácicas secundario a contraste inadecuado.(43,11)

Vale la pena implementar medidas, que mejoren las técnicas radiológicas y anotar respectivamente las diferentes técnicas empleadas durante la toma del estudio.

CONCLUSIONES

Tiene importancia la toma diaria de radiografía portátil de torax en los paciente hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos ya que ha demostrado gran utilidad en la valoración de la adecuada colocación de tubos, catéteres y sondas, para ello es indispensable que el personal médico conozca ella localización exacta de cada uno de ellos, evitando complicaciones secundarias, además demuestra en un significativo porcentaje hallazgos asociados con patología, no sospechados clinicamente, brindando un tratamiento oportuno.

Es de imperante necesidad por esta razón, mejorar la calidad técnica de éstos estudios, e insistir en que todos los estudios cuenten en su parte superior con la identificación del paciente, la hora exacta de la toma de la proyección, la técnica radiológica empleada (distancia, voltaje, miliamperaje, etc.) con el fin de mejorar las proyecciones subsecuentes en cada uno de los pacientes.

Es importante la comunicación adecuada del personal medico que solicita el estudio y el radiólogo que deba tomarla, para clasificar aquellas proyecciones que entran dentro del control de rutina diario y aquellas que buscan algún dato radiológico específico, usando como alternativa otras proyecciones, recordando de antemano que la radiología es dinámica.

BIBLIOGRAFIA

1. A. Feldman: A Sketch of the technical history of radiology from 1896 a 1920. Radiographics Nov. 1989 Vol. 9 No. 6. Monograph. Pag. 1113-1128.
2. Debra Siela: Using chest radiography in the intensive care unit. Critical Care Nurse. August 2002 Vol. 22, No. 4.
3. Dr. Miguel Estevean: Examen radiográfico del tórax. Semiología radiográfica de las neumonías de probable causa bacteriana. Arch pediatr Urug 2001; 72 (1): 52-56.
4. Dra. Natalia Londoño: Revisión de tema "Radiografía de Tórax en UCI". Hospital Sta. Clara 2001.
5. The Chest radiograph in the intensive care unit. Seminars in Roentgenology 1997; 32:89-103
6. Dr. Sanchez-pedroza "Tórax en UCI" Tratado de Radiología Clínica. Vol. 1. Edit. Interamericana 1997.
7. Sibylle Ruesch MD, Bernhard Walder: Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access-A systematic review. Crit Care Med 2000, vol.30 No.2
8. Ada Brainsky, Robert H. Fletcher MD: Routine portable chest radiographs in the medical intensive care unit: Effects and costs. Crit Care Med. 1997 Vol 25 No. 5.
9. Ian H Black, Sandralee A. Blosser: Central venous pressure measurements: peripherally inserted catheters versus centrally inserted catheters. Crit Care Med 2000 Vol 28 No. 12.
10. Mary B Price, Mary Jo Chellis : Financial impact of elimination of routine chest radiographs in a paediatric intensive care unit. Crit Care Med. 1999, Vol. 27, No. 8.
11. Inabel Carrion, Diego Ayuso, Monserrat Marcos: Accidental removal of endotracheal and nasogastric tubes and intravascular catheters. Crit Care Med 2000, vol. 28, No 1.
12. Eric Stern, Charles s. White: Posiciones de sondas y catéteres. Radiología del Tórax. Mc. Graw-Hill interamericana. 1999 Pag 18-28.
13. Mak W. Mewissen, Martin R. Crain, Ricardo Paz-Fumagalli: Interventional Procedures in the Intensive Care Unit Patient. Intensive Care Radiology. Vol. 34 No. 1 January 96.
14. Heber MacMahon and Maryellen Giger: Portable Chest Radiography Techniques and Tele-radiology. Intensive care Radiology. Vol. 34 No. 1 January 96.
15. Meenakshi Bhalla: Noncardiac Thoracic surgical Procedures: Definitions, Indications, and Postoperative. Radiology. Vol. 34. No. 1. Jan.96
16. Brunel W, Coleman D., Schwartz D, et al: Assessment of routine chest roentgenograms and the physical examination to confirm endotracheal tube position. Chest 96: 1043, 1989.
17. Fong Y, Whalen G, Hariri RJ, et al: Utility of routine chest radiographs in the surgical intensive care unit. Arch Surg 130:764-768, 1995.
18. Chon KC, vanSonnenberg E, D'Agostino HB, et al: CT-guided percutaneous catheter drainage of loculated thoracic air collections in patients with severe pulmonary compromise. Radiology 189:457, 1993.
19. Jantz MA, Pierson DJ: Pneumothorax and barotrauma. Clin Chest Med 15:75, 1994.
20. Bhalla M, Wain JC, Shepard JO, et al: Surgical flaps in the chest: Anatomic considerations, applications, and radiologic appearance. Radiology 192:825, 1994
21. Lewis RJ: Tracheostomies: Indication, timing, and complications. Clin Chest Med 13:137, 1992.
22. Mathisen DJ, Wain JC: Cardiac complications following pulmonary resection. Chest Surg Clin North Am 2:793, 1992.
23. Jean Lefrant, Laurent Muller, Pascal Bruelle: Insertion time of the pulmonary artery catheter in critically patients. Crit Care Med 2000, Vol. 28. No.2.
24. Bojar R: Manual of Perioperative care in Cardiac and Thoracic Surgery. Boston, Blackwell Scientific, 1994, 81-103, 133-229.
25. Mullan H, Remon-Gomez EA, Roubenoff R: Risk of pulmonary aspiration among patients receiving enteral nutrition support. Journal of parenteral and enteral nutrition 16:160-164, 1992.

26. Westcott JL, Cole SR: Interstitial pulmonary emphysema in children and adults. Roentgenographic features. Radiology 111: 367,1974.
27. Tocino IM, Miller MH, Fairfax WR: Distribution of pneumothorax in the supine and semirecumbent critically ill adult. AJR Am J Roentgenol 144:901, 1985
28. Silverstein DS, Livingston DH, Elcavage J, et al: The utility of routine daily chest radiography in the surgical intensive care unit. J Trauma 35:4:643-646, 1993.
29. Pasternack G, O' Cain C: Thoracic complications of respiratory intensive care. In Herman P. Iatrogenic thoracic complications. New York, Springer-Verlag, 1983, pag. 59-77.
30. Munter DW, DeLacey WA: Automatic implantable cardioverter-defibrillator. Emerg med Clin North Am 12:579-595, 1994.
31. Fong V, Whalen G, Hariri RJ, et al: Utility of routine chest radiographs in the surgical intensive care unit. Arch Surg 130:764-768,1995.
32. Daly BD, Cascade PN, Hummel JD, et al: Transvenous and subcutaneous implantable cardioverter defibrillators: Radiographic assessment. Radiology 191:273-278,1994.
33. Dr. Miguel Esteban: Examen radiográfico del tórax. Semiólogia radiográfica de las neumonías de probable causa bacteriana. Arch Pediatr Urug 2001: 72 (1):52-56.
34. Yeouda Edoute, Ariel Roguin, Doron Behar: Prospective evaluation of pulmonary edema. Crit Care Med 2000, Vol. 28, No. 2.
35. Woodring JH, Reed JC. Radiographic manifestations of lobar atelectasis. J Thorac imaging 1996; 11: 109-144.
36. Aquino SL, Webb WR, Gushiken BJ. Pleural exudates and transudates: diagnosis with contrast-enhanced CT. Radiology 1994; 192:803-808.
37. Mark J. Sarnak, Neil Halin and Andrew J.King: Severe Access Recirculation Secondary to Free Flow Between the lumens of a Dual-Lumen Dialysis Catheter. American Journal of Kidney diseases. Vol 33, No 6 (June) 1999: pp 1168-70.
38. Marick P. Fever in the ICU. Chest 2000. 117: 855-869.
39. Ieadure Meshan: Técnica Radiológica. Posiciones y correlación anatómica. 2ª edición. Ed. Panamericana. 1982.
40. Eric J. Stern, Charles S. White: Radiología de Tórax. Mc.Graw-Hill Interamericana. 1999.
41. Vidal Carreira, G. Tahoces, Gonzalez Rivero: Introducción a la radiología digital. Radiología 1991 (33):231-239.
42. Souto M, Malagari G, Tahoces, P. Roussosc: Digital radiography of the chest. European Radiology. 1994 (4) 281-97.
43. Henschke C., Yankelevitz D, Wand Austin: Accuracy and efficacy of chest radiography in the intensive care unit. Intensive care Radiology 1996 (34) No.1 January.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**