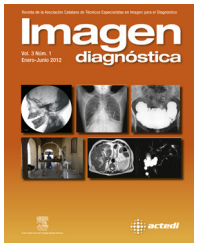
Imagen Diagn. 2013;4(1):13–19

Imagen diagnóstica

www.elsevier.es/imagendiagnostica



ARTÍCULO ESPECIAL

La radiografía de tórax en la unidad de cuidados intensivos

Jordi Galimany Masclans[a,*], **Raquel Berlanga Olalla**[b] y **Juan Carlos Pernas Canadell**[c]

[a] *Escuela Universitaria de Enfermería, Universidad de Barcelona, Barcelona, España*
[b] *Técnico especialista en Radiología, Unidad de Radiología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España*
[c] *Médico especialista en Radiodiagnóstico, Unidad de Radiología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España*

Recibido el 28 de junio de 2011; aceptado el 10 de diciembre de 2011
Disponible en Internet el 22 de octubre de 2012

PALABRAS CLAVE
Cuidados críticos;
Radiología;
Radiografía de tórax;
Educación sanitaria

Resumen La radiografía de tórax es un elemento cotidiano presente en las áreas críticas. Junto con la exploración física, las determinaciones analíticas y los registros electrocardiográficos, se utiliza como herramienta para el seguimiento de la situación clínica del paciente. El presente trabajo tiene como objetivo conocer las características de la radiografía de tórax en un contexto de paciente crítico, sus principales indicaciones, cómo se desarrolla su ejecución, así como también los parámetros de calidad que la hacen útil, teniendo en cuenta el contexto clínico del paciente. En ocasiones, la enfermera de las unidades de cuidados intensivos ha de estar presente durante la técnica radiográfica, que se basa en la emisión de radiación ionizante; por tanto, también debe conocer las medidas de radioprotección adecuadas para garantizar su seguridad.
© 2011 ACTEDI. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS
Critical care;
Radiology;
Chest X-Ray;
Health education

Abstract Chest X-ray is a common daily occurrence in intensive care units. Along with the physical examination, analytical determinations and electrocardiographic traces, it is used as a tool for monitoring the clinical condition of the patient. The aim of the present paper is to determine the characteristics of the chest x-ray in a intensive care scenario, its main indications, how its execution develops, and the quality parameters that make it clinically useful as regards the patient. The intensive care nurse occasionally has to be present during the radiographic exposure, which is based on an ionizing radiation based technique, thus the proper radioprotection measures required to ensure their safety must also be determined.
© 2011 ACTEDI. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La radiografía de tórax (RXT) en el paciente crítico se realiza en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en la mayoría de los casos. Se deben conocer las características generales de la técnica, si se precisa movilizar al paciente, el grado de invasividad y si hay la posibilidad de administrar contraste,

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: jordigalimany@ub.edu
(J. Galimany Masclans).

2171-3669/$ - see front matter © 2011 ACTEDI. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.
http://dx.doi.org/10.1016/j.imadi.2011.12.001

además de la duración de ella. También es importante saber tomar medidas en relación con la utilización de radiación ionizante en las UCI, protegiendo a los pacientes y asegurando el mínimo de exposiciones, para en consecuencia disminuir la dosis de radiación[1].

En la actualidad, otro aspecto destacado es la gestión del proceso de la prueba, desde su solicitud hasta la entrega del resultado y, en su caso, del informe radiológico que la acompaña. Los sistemas de información radiológica (RIS, en sus siglas en inglés) y los sistemas de comunicación y archivo de imagen radiológica (PACS, en sus siglas en inglés) posibilitan visualizar las imágenes de los pacientes poco tiempo después de haberlas realizado en monitores en la UCI, con lo que se convierten en una herramienta de gran valor a causa de la inmediatez con la que se dispone del estudio.

Desarrollo

La RXT anteroposterior es la técnica radiográfica más solicitada en la UCI[2]. Es una técnica rápida y sencilla, aporta información valiosa sobre el estado clínico del paciente de manera inmediata, ya que no precisa preparación previa ni utiliza elementos invasivos para su obtención. Pese a tratarse de pacientes ingresados en la UCI, se deben considerar y seguir todas las medidas que se toman en cualquier circunstancia ante la exposición a radiaciones ionizantes, teniendo en cuenta que la RXT se realiza, prácticamente, a diario y que hay que considerar su indicación y sus posibles excepciones, como por ejemplo no exponer a radiación ionizante a pacientes en período de gestación[3–8].

A partir del conocimiento anatómico y de la anatomía radiológica, se pueden interpretar las imágenes radiográficas obtenidas y valorar las alteraciones de la normalidad y su implicación en el estado clínico del paciente[9,10].

La RXT está indicada como técnica de primera elección en el estudio del aparato respiratorio, vía aérea y parénquima pulmonar, ya que aporta una visión general de forma rápida y precisa del estado cardiorrespiratorio del paciente, así como de la enfermedad. Es útil para valorar afección pleural, presencia patológica en el espacio pleural de aire (neumotórax), líquido (derrame o hemotórax) o tumoraciones. La valoración de la silueta cardiovascular y del mediastino permite descartar signos de fallo, así como la dilatación de grandes vasos mediastínicos. Es de utilidad en la valoración de lesiones óseas de la cintura escapular, cuerpos vertebrales y arcos costales[11].

Otra de las utilidades de la RXT, especialmente en los pacientes críticos, es la localización catéteres, vías, tubos intratraqueales y sondas nasogástricas. Normalmente estos dispositivos están dotados de un hilo radiopaco que hace posible su diferenciación en la imagen. Para facilitar la visión del catéter, la radiografía se presenta más ''penetrada'', más oscura para que resalte la densidad metálica y la radiopacidad del catéter. Esto puede dificultar la valoración de los campos pulmonares que se visualizan excesivamente oscuros. En algunos casos, es preciso inyectar contraste yodado en el catéter para visualizar su recorrido y la posición exacta por la trascendencia clínica que ésta puede tener (por ejemplo en la medición de la presión venosa central, que requiere el catéter alojado en la aurícula derecha). Si se administra contraste yodado, hay que descartar, previamente, posibles alergias a éste y prestar atención a posibles reacciones adversas[12] (fig. 1).

La RXT se realiza levantando ligeramente al paciente y colocando el chasis portapelículas en contacto directo con la espalda; si el paciente está consciente notará una estructura dura e incómoda. Algunas camas disponen de dispositivos especiales debajo de ella que evitan movilizar al paciente, aunque la imagen obtenida se puede ver afectada debido al efecto de magnificación de la imagen. Si la situación clínica del paciente lo permite, se realiza la radiografía en sedestación, posición que propicia una mejor visualización de las estructuras torácicas. La RXT se realiza en máxima inspiración; si el paciente está intubado y precisa de ventilación mecánica, ésta se puede conseguir controlando la consola del respirador, en la cual podemos conocer, mediante las curvas de registro, el momento en el que el paciente inicia una respiración, ya sea programada o espontánea, y conocer el momento de máxima inspiración indistintamente del tipo de modalidad respiratoria programada. En pacientes con aislamiento cutáneo, se debe proteger el chasis para evitar el contacto directo. Inmediatamente después de la exposición, se retira el chasis portapelículas y concluye la exploración. Una vez identificada la imagen, se procesa la imagen y se valoran los parámetros de calidad.

En algún caso se realizan otras proyecciones de radiología convencional (anteroposterior de abdomen o decúbito lateral de tórax para descartar la presencia de líquido libre en pleura). Sin embargo, dada la complejidad de los pacientes y las dificultades de movilización, la calidad diagnóstica obtenida en estas proyecciones es relativa y hay que valorar el coste/beneficio en cada caso. Es útil anotar la técnica utilizada para realizar la prueba, dado que se suelen realizar diferentes radiografías, esto evita repeticiones innecesarias. Si se prevé la colocación de alguna vía central u otro dispositivo que requiera comprobación mediante radiografía y la situación del paciente lo permite, se puede aplazar la radiografía para evitar otra exposición. También, en caso de estar previsto un traslado del paciente al servicio central de radiología para otra exploración, es mejor realizarla allí, puesto que las condiciones de obtención de la imagen serán, en general, mejores (fig. 2).

La RXT en decúbito supino realizada en la UCI presenta diferencias respecto a la imagen obtenida en bipedestación que el profesional sanitario que visualiza la placa debe conocer para valorar los parámetros de calidad exigibles en ella. En la radiografía en decúbito, las clavículas se muestran más rectilíneas y horizontalizadas respecto a la proyección en bipedestación, las escápulas en la parte superior dentro de los campos pulmonares y columna dorsal deben intuirse en la parte central y superior de la imagen, mientras que los arcos costales se muestran más alargados y aplanados. Las estructuras torácicas deben estar el máximo de simétricas posible, las apófisis espinosas y las clavículas deben mostrarse alineadas y simétricas, respectivamente, y hay que intentar evitar superposiciones de las escápulas en los campos pulmonares y rotaciones que dificultarán la imagen. Se deben diferenciar las estructuras que forman el mediastino, la silueta cardíaca y grandes vasos. Las densidades visibles en la RXT van del negro (densidad aire) hasta el blanco intenso, como traducción radiográfica de los elementos metálicos. Entre estas dos densidades se sitúan el resto que corresponden a

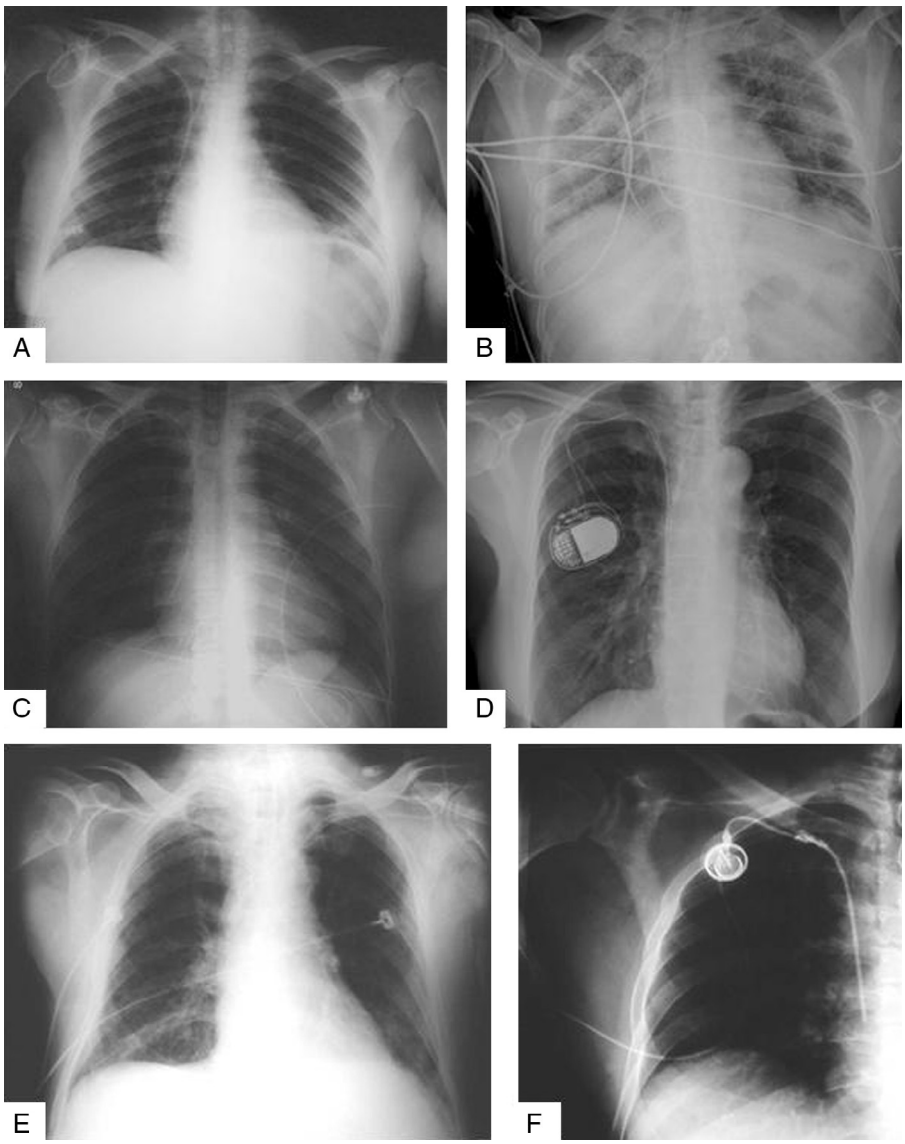


Figura 1 Las imágenes muestran la presencia de los catéteres más habituales en el tórax. A. muestra un catéter central de acceso periférico subclavio derecho con extremo entre vena cava superior y aurícula derecha. B. catéter venoso subclavio izquierdo demasiado introducido ya que presenta el extremo distal con un bucle en la aurícula derecha. C. radiografía demasiado hipervoltada, sin embargo nos permite apreciar otro catéter venoso subclavio derecho con un bucle pero en este caso fuera del trayecto intravascular con extremo distal correctamente colocado. D. imagen radiológica típica de un marcapasos. El extremo del electrodo se encuentra normalmente en ventrículo derecho. E. radiografía infra expuesta en la que se observa un catéter venoso subclavio izquierdo sin poder determinar la localización de su extremo distal. F. catéter Porth-a-cath derecho en el que se ha introducido contraste para comprobar su trayecto y permeabilidad. Se observa una pequeña fuga en el punto de entrada intravascular. Tanto en las imágenes B, C y E se observan múltiples cables de monitorización externo.

estructuras anatómicas que se visualizan en función de su densidad.

La imagen radiológica normal mostrará los campos pulmonares libres de condensaciones y los senos costofrénicos, situados en los extremos más inferiores y externos de ambos pulmones, con forma puntiaguda hacia abajo. El diafragma derecho siempre se verá más alto que el izquierdo, por el efecto de la presión intraabdominal del hígado. En decúbito supino, el tamaño de la silueta cardíaca es mayor que en la radiografía realizada en bipedestación, debido al efecto de magnificación; esto se deberá tener en cuenta al valorar el índice cardiotorácico (fig. 3).

Otro aspecto que ayuda a una mejor imagen es evitar la presencia de cables, catéteres y otros dispositivos externos en la zona del tórax.

En un entorno complejo, como las UCI, la responsabilidad en cuanto a la dosis de radiación recibida por el paciente es del operador, el cual, mediante hábitos de trabajo eficientes en los que se asegura la radioprotección del paciente y los profesionales, contribuye a disminuir la exposición

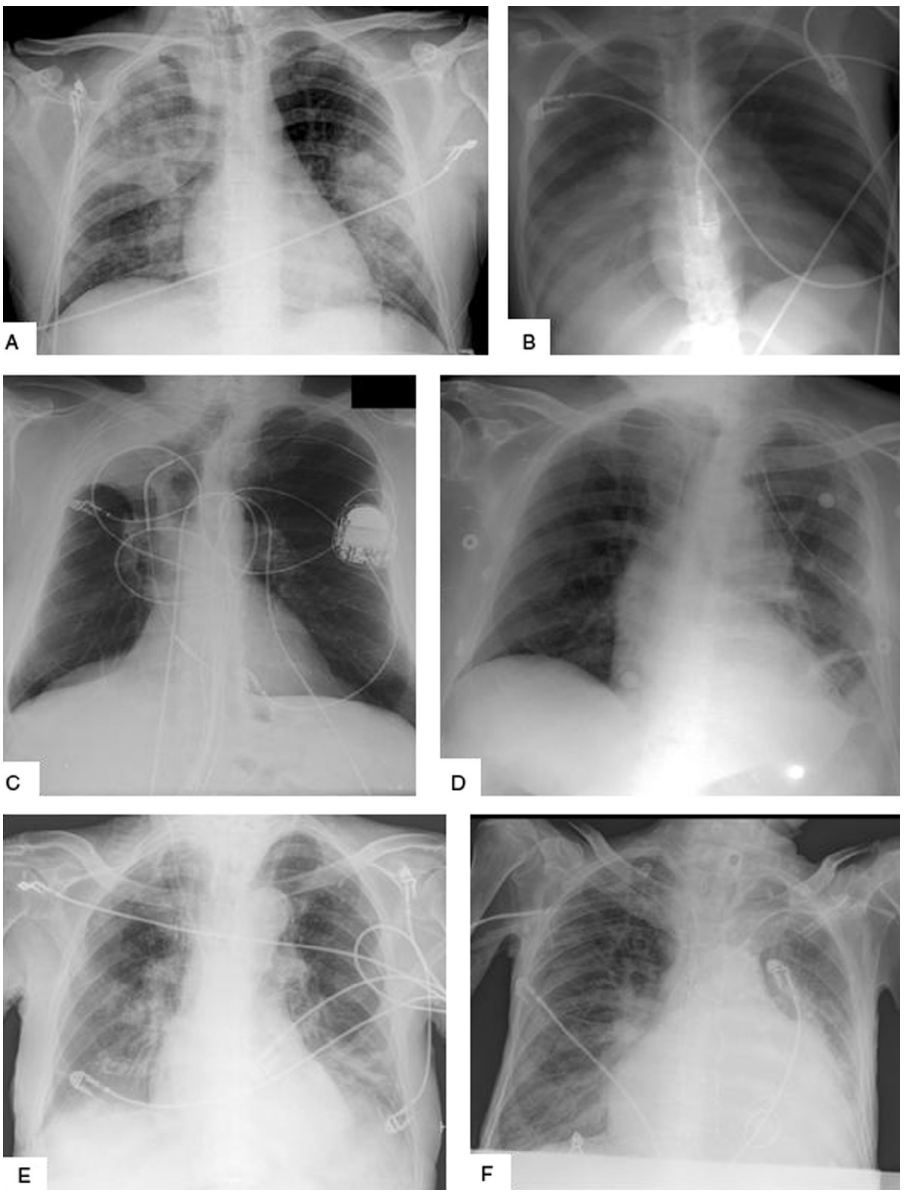


Figura 2 Las imágenes ilustran distintas patologías torácicas. A. muestra neumonía bilateral en lóbulo superior derecho e inferior izquierdo. B. atelectasia de la base pulmonar derecha, al ser visible el contorno cardíaco derecho corresponde el lóbulo inferior. C. colapso del lóbulo superior derecho que se traduce por la elevación de la cisura menor y desplazamiento retráctil de la tráquea hacia la derecha. D. la rotación de la imagen, a veces inevitable, provoca un falso ensanchamiento mediastínico. Por otro lado se observa un drenaje pleural en el hemitórax izquierdo. E. la imagen muestra prominencia de ambos hilios pulmonares y aumento del calibre de los vasos pulmonares, todo ello en relación con congestión vascular por fallo cardíaco. F. aumento muy importante de la silueta cardíaca debido a un gran derrame pericárdico. En todas las imágenes se observan múltiples cables de monitorización externo.

evitando repetir placas, ajustando la dosis y la proyección a cada caso clínico concreto[13,14] (fig. 4).

La simetría es útil para descartar alteraciones: las imágenes que se muestran bilateralmente suelen corresponder a estructuras anatómicas normales, mientras que las imágenes asimétricas presentes en uno de los hemitórax deben ser valoradas, ya que pueden ser patológicas[15].

Desde un punto de radioprotección, es necesaria la protección frente a la radiación ionizante. Para ello, es imprescindible el uso de material plomado (delantal, protector tiroideo, gafas y guantes) y situarse lo más lejos del foco de emisión[16–19].

Discusión

En estos momentos, la gran mayoría de centros asistenciales disponen de sistemas de adquisición de imagen radiológica digital. Estos sistemas permiten obtener una imagen digitalizada, que se gestiona en todo momento sin necesidad

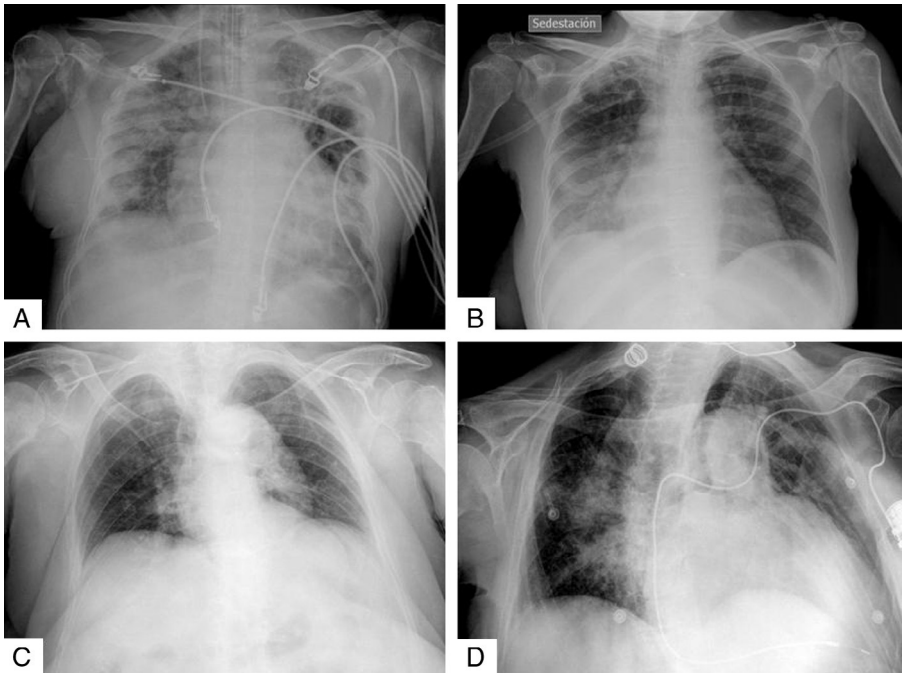


Figura 3 Imágenes que muestran las diferencias que resultan de la distinta posición del paciente. A. radiografía en decúbito supino y proyección AP. B. imagen obtenida con el paciente en sedestación. C. imagen obtenida con inspiración poco profunda. D. el paciente se encuentra rotado hacia su izquierda creando una asimetría en los campos pulmonares.

de soporte físico (placa radiográfica) para su archivo, visualización y manipulación en las consolas y monitores de la UCI o del servicio de radiología, con el fin de compararla con exploraciones anteriores desde cualquier monitor del centro asistencial. La posibilidad de modificar la imagen obtenida en una sola adquisición propicia —sobre todo en pacientes poco susceptibles de movilización o manipulación y con necesidad de múltiples radiografías, como los ingresados en la UCI— una mejor calidad de imagen y una reducción de la dosis de radiación que reciben. La adquisición de la imagen radiológica en la UCI mediante sistema digital debe contemplar igualmente las medidas de seguridad pertinentes (distancia, colimación, protección plomada) tenidas en cuenta en la adquisición analógica. La incorporación de la tecnología digital a la hora de realizar la placa de tórax portátil en la UCI ha propiciado menores molestias y riesgos para el paciente, así como un esfuerzo menor para el técnico. Además, la gran mayoría de hospitales disponen en sus UCI de camas provistas de dispositivos o colchones que permiten una rápida y cómoda colocación del chasis de adquisición digital, sin necesidad de movilizar al paciente. Anteriormente, la colocación de la placa portapelículas era más compleja. Dependiendo del estado del paciente, se incorporaba y colocaba el chasis portapelículas entre la espalda del paciente y la cama, para lo que era necesario un gran cuidado con las vías, tubos etc., del paciente. Se realizaba la exposición con el equipo portátil y a continuación se extraía el chasis portapelículas, incorporando al paciente nuevamente. Este chasis se llevaba al servicio de radiología y entraba en el proceso de revelado, del que resultaba una placa que pasaba a formar parte de la historia clínica del paciente. Este proceso tenía algunas desventajas, como la dificultad de repetir la exposición en caso de calidad baja, dificultad y riesgos de movilización para el paciente, aumento de dosis por repeticiones o incluso la pérdida de la placa.

Realizar una RXT con el equipo portátil en la UCI es, actualmente, mucho más cómodo y seguro. Además de las ventajas que suponen la radiología digital y los dispositivos o colchones de los que dispone la UCI para el paciente y para los profesionales implicados en la obtención de la imagen y en su cuidado, también hay que destacar las claras ventajas de los sistemas digitales de gestión de imágenes para los centros sanitarios, en particular, y para el sistema sanitario, en general.

Los centros asistenciales, en general, y las UCI, en particular, disponen de herramientas informáticas y de tratamiento de la información para administrar programaciones, demandar pruebas y acceder a los estudios y los informes de las exploraciones realizadas. La tendencia, cada vez más consolidada, es que los sistemas de información radiológica y hospitalaria permitan que los registros y las imágenes de las exploraciones queden integrados en la historia clínica electrónica del paciente[20,21].

Esta posibilidad supone un elemento de mejora en la gestión clínica con relación a aspectos como la disminución de duplicidades, la disminución de errores, menos tiempo dedicado a registrar los cuidados, lo cual en definitiva repercute en más seguridad y más calidad del proceso. De forma general, la implementación de estos sistemas de información hospitalaria repercute también en más efectividad en el tiempo que dedica el personal de enfermería, gracias a la reducción del tiempo para procesos administrativos que realizan, sin desdeñar la posibilidad de una comunicación interdisciplinaria más fácil[22,23].

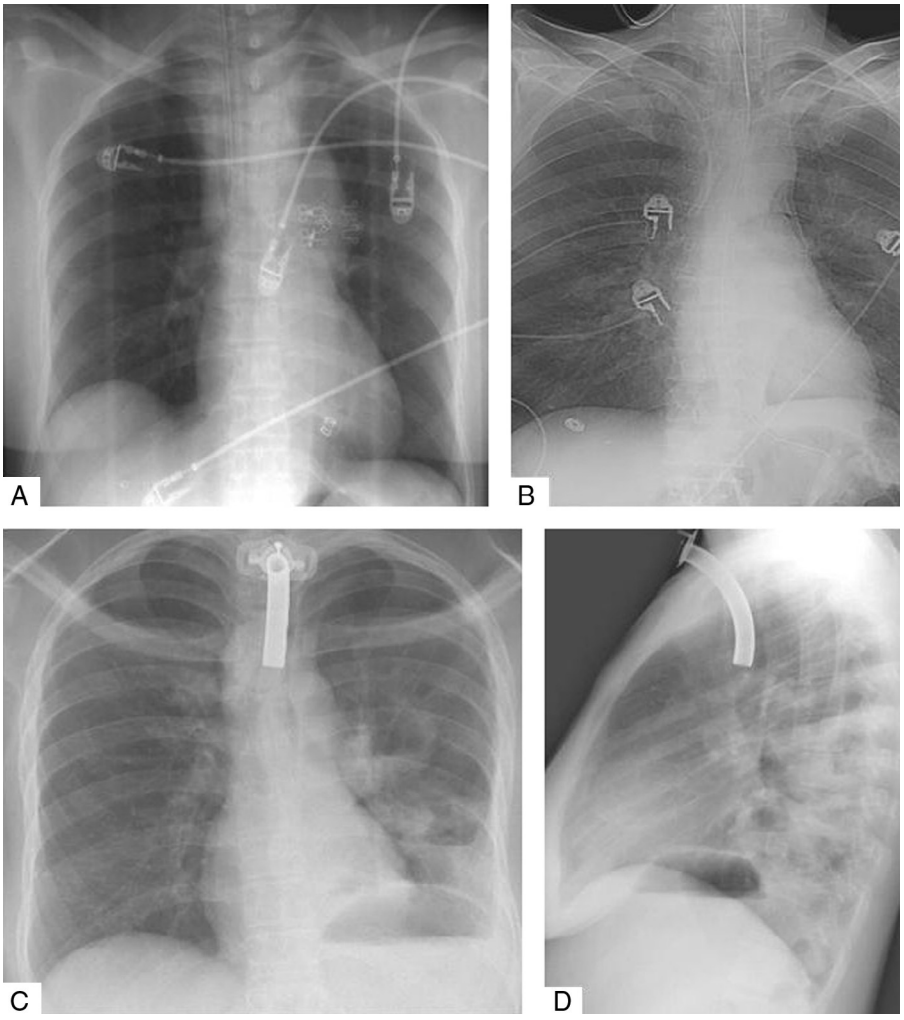


Figura 4 Imágenes que muestran diferentes elementos en las RXT. A. se aprecia un tubo de intubación oro traqueal con ubicación selectiva en el bronquio principal derecho, además de dispositivos de monitorización (superposición, proyectados sobre el hilio izquierdo, elementos metálicos en la ropa del paciente). B. se aprecia, además de un tubo de intubación oro traqueal, una sonda nasogástrica con extremo en fundus gástrico. A lo largo de su trayecto sufre una leve desviación normal hacia la línea media debido a la presencia de la aorta descendente. También se observan elementos metálicos correspondientes a los electrodos de monitorización. C y D. se visualiza un dispositivo correspondiente a una cánula metálica de traqueostomía (en el parénquima del hemitórax izquierdo se identifican múltiples lesiones cavitadas con nivel hidroaéreo correspondientes a metástasis de neoplasia escamosa de laringe).

En el caso concreto de las imágenes radiológicas, además, se consigue una mayor inmediatez en la disponibilidad de los estudios, que el personal de enfermería de la UCI puede utilizar como una herramienta más para poder prestar unas curas eficientes al paciente crítico[24,25].

Conclusión

La realización de radiografías en la UCI está sujeta a los condicionantes de un entorno de máxima tecnificación y de curas muy especializadas. Teniendo en cuenta que la RXT en pacientes críticos se puede llevar a cabo prácticamente a diario, la realización de las radiografías y la dosis de radiación que ello supone hacen necesario ajustar al máximo la técnica para asegurar la radioprotección del paciente y del personal sanitario, y así evitar repeticiones o radiografías innecesarias.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Kelly-Heidenthal P, O'Connor M. Nursing assessment of portable AP chest x-rays. Dimens Crit Care Nurs. 1994;13:127–32.
2. Brainsky A, Fletcher RH, Glick HA, Lanken PN, Williams SV, Kundel HL. Routine portable chest radiographs in the medical intensive care unit: Effects and costs. Crit Care Med. 1997;25:801–5.
3. Garcia-Cordoba F, Garcia-Santos JM, Gonzalez Diaz G, Garcia-Geronimo A, Munoz Zambudio F, Penalver Hernandez F, et al. Decrease of unnecessary chest x-rays in intensive care unit: Application of a combined cycle of quality improvement. Med Intensiva. 2008;32:71–7.

4. Graat ME, Choi G, Wolthuis EK, Korevaar JC, Spronk PE, Stoker J, et al. The clinical value of daily routine chest radiographs in a mixed medical-surgical intensive care unit is low. Crit Care. 2006;10:R11.
5. Graat ME, Hendrikse KA, Spronk PE, Korevaar JC, Stoker J, Schultz MJ. Chest radiography practice in critically ill patients: A postal survey in the netherlands. BMC Med Imaging. 2006;6:8.
6. Graat ME, Kroner A, Spronk PE, Korevaar JC, Stoker J, Vroom MB, et al. Elimination of daily routine chest radiographs in a mixed medical-surgical intensive care unit. Intensive Care Med. 2007;33:639–44.
7. Hendrikse KA, Gratama JW, Hove W, Rommes JH, Schultz MJ, Spronk PE. Low value of routine chest radiographs in a mixed medical-surgical ICU. Chest. 2007;132:823–8.
8. Mets O, Spronk PE, Binnekade J, Stoker J, De Mol BA, Schultz MJ. Elimination of daily routine chest radiographs does not change on-demand radiography practice in post-cardiothoracic surgery patients. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007;134:139–44.
9. Fishman J, Primack l. Thoracic imaging in the intensive care unit. Applied Radiology. 2005;34:8–17.
10. Fleckenstein P, Tranum-Jensen J. Tórax. En: Bases anatómicas del diagnóstico por la imagen. 2nd ed. Madrid: Elsevier; 2002. p. 274–7.
11. Eisenberg RL, Denis C. Sistema respiratorio. En: Radiología Patológica. Barcelona: Mosby YearBook; 1992. p. 21–60.
12. Méndez R, Graña L, Rodríguez R. Reacciones adversas a los medios de contraste. En: Martí J, Pallardo Y, editores. Medios de contraste en radiología. Madrid: Panamericana; 2007. p. 115–27.
13. Aquerreta JD, Puyol MI, Ostiz C, Urdiain M, Perez Rojo P. La placa de tórax en pacientes encamados en UCI. Enferm Intensiva. 2001;12:175–86.
14. Desai S, Chan O. Interpretation of a normal chest X-ray. Nurs Stand. 1992;7:38–9.
15. Cáceres J. Radiodiagnóstico torácico. Barcelona: Doyma; 1994.
16. Pandit-Bhalla M, Diethelm L, Espenan G. Portable chest radiographs in the intensive care units: Referral patterns and estimated cumulative radiation exposures. J Thorac Imaging. 2002;17:211–3.
17. Brateman L. Radiation safety considerations for diagnostic radiology personnel. Radiographics. 1999;19:1037–55.
18. Calamara L, Gonzalo J, González R, Gonzalo P. Riesgos de las radiaciones ionizantes. Enferm Cientif. 1989.
19. Duetting T, Foerste B, Knoch T, Darge K, Troeger J. Radiation exposure during chest X-ray examinations in a premature intensive care unit: Phantom studies. Pediatr Radiol. 1999;29:158–62.
20. Hayrinen K, Saranto K, Nykanen P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature. Int J Med Inform. 2008;77: 291–304.
21. Kossman SP, Scheidenhelm SL. Nurses' perceptions of the impact of electronic health records on work and patient outcomes. Comput Inform Nurs. 2008;26:69–77.
22. Banner L, Olney C. Automated clinical documentation: Does allow nurses more time for patient care? Comput Inform Nurs. 2009;27:75–81.
23. Eley R, Soar J, Buisktra E, Fallon T, Hegney D. Attitudes of australian nurses to information technology in the work place: A national survey. Comput Inform Nurs. 2009;27:114–21.
24. Trotman-Dickenson B. Radiology in the intensive care unit (part I). J Intensive Care Med. 2003;18:198–210.
25. Rubinowitz AN, Siegel MD, Tocino I. Thoracic imaging in the ICU. Crit Care Clin. 2007;23:539–73.