

Artículo original

La radiografía del tórax del recién nacido. Evaluación de la técnica radiológica

Ricardo Ávila Reyes,^{*,‡} Nora Inés Velázquez Quintana,[‡] Rocío Isabel Camacho Ramírez,[‡]
César Augusto Fonz Aguilar[§]

* Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital Civil «Dr. José Macías Hernández» de Cd. Victoria, Tamps.

‡ Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital Infantil de Tamaulipas.

§ Servicio de Imagenología, Hospital Infantil de Tamaulipas.

Resumen

Introducción: El papel de la radiología consiste en confirmar o excluir una patología sospechada clínicamente, valorar la extensión del proceso, permitir el seguimiento, la detección de las posibles complicaciones y la respuesta al tratamiento, aunado a su accesibilidad y bajo costo. Además, brinda un buen nivel de eficacia y se requiere de una buena calidad en su técnica radiológica.

Métodos: Se analizaron 200 radiografías del tórax en recién nacidos, evaluando la calidad de la técnica radiológica, a saber: *colimación, centrado, penetración, contraste, definición, inspiración* y presencia o no de *artefactos*.

Resultados: La *inspiración* y *definición* fueron de óptima calidad en un 100% de las radiografías; sin embargo, en el resto de las variables no fue satisfactoria la técnica radiológica ya que hubo presencia de *artefactos*, e inadecuada *colimación*; la *penetración* y *contraste* estuvieron por abajo del 70%.

Conclusiones: Se obtuvo baja calidad en la técnica radiológica en el presente estudio; se deben estandarizar las variables de exposición a los rayos X, así como una adecuada preparación del paciente previo a la toma de la radiografía del tórax.

Palabras clave: Radiografía del tórax, recién nacido, rayos X.

Abstract

Introduction: The role of radiology is to confirm or exclude a clinically suspected disease, assessing the extent of the process, allows the monitoring, detection of possible complications and response to treatment coupled with its accessibility, low cost and provides a good level of effectively requires a good quality in imaging technique.

Methods: We analyzed chest radiographs from 200 infants, evaluating the quality of the imaging technique to know, *collimation, centering, penetration, contrast, sharpness, inspiration* and presence of *artifacts*.

Results: *Definition* and *inspiration* was of good quality at 100% of the radiographs, but in the rest of the variables was not satisfied with the quality of the imaging technique since there was presence of *artifacts*, inadequate *collimation*, optimal *penetration* and *contrast* were below 70%.

Conclusions: Was low quality radiological technique, you must standardize the variables of X-ray exposure and adequate patient preparation prior to taking the chest radiograph.

Key words: Chest radiograph, newborn, X-ray.

INTRODUCCIÓN

La radiografía del tórax es esencial en el estudio de la patología pulmonar en el recién nacido. Como estudio de imagen adquiere un importante papel en la evaluación, diagnóstico, comprensión y seguimiento de las enfermedades y anomalías neonatales.¹ El papel de la radiología consiste en confirmar o excluir una patología sospechada clínicamente, localizarla anatómicamente y valorar su regresión, progresión o la aparición de complicaciones.

La radiografía sólo muestra la patología macroscópica, no la microscópica; por tanto, no establece diagnóstico causal.² Además, es útil para visualizar la colocación del tubo endotraqueal, así como para identificar la situación de

los accesos endovenosos centrales.³ Por ello, es imprescindible que la realización de un estudio radiológico del tórax sea de óptima calidad para valorar el proceso patológico que curse el neonato en un determinado momento. Una simple «tele de tórax», como se le refiere a la radiografía en proyección anteroposterior del tórax, conlleva una serie de procedimientos y conocimientos técnico-radiológicos a emplearse. En este manuscrito haremos referencia al estudio radiológico del tórax en el recién nacido (RN) realizada con *equipo portátil*. La radiografía del tórax es un estudio de los más solicitados en un neonato con patología pulmonar, por la imposibilidad de trasladar al neonato a la Unidad o Servicio de Imagenología de cada hospital; obliga a ser sólido dicho estudio mediante un aparato portátil de rayos X. El motivo del presente estudio se debió a que en el pase rutinario de los recién nacidos internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Infantil de

Tamaulipas y Civil de Cd. Victoria, se apreció que no existe una óptima calidad radiológica en las radiografías portátiles AP del tórax de los neonatos, pues si bien, además de no estar centradas, se obtenían radiografías de cuerpo entero. La técnica radiológica se desprende del técnico radiólogo, quien posee los conocimientos para definir de acuerdo al paciente la duración del tiempo de la exposición a los rayos X, así como ajustar los kilovoltajes pico (Kvp) para la adecuada penetración de los rayos X en el tórax del neonato. A lo anterior se considera como inadecuada penetración cuando la radiografía resulta con una penetración más de lo habitual, es decir, se aplicó mayor Kvp obteniendo una radiografía por tanto muy oscura, lo que en el dialecto de imagenología se le conoce como «penetrada» o «quemada», y por el otro extremo, cuando no se aplicó suficiente Kvp se califica como radiografía «blanda». La *colimación* en una radiografía es la limitación de los rayos X en un área determinada y mediante solicitud escrita se demanda al técnico radiólogo una radiografía de tórax y de acuerdo a la definición ya referida se debe realizar como tal, pero en ocasiones la *colimación*, al momento de la radiografía del «tórax», se expande a todo el cuerpo del neonato, o bien de forma «tóraco-abdominal», y en la mayoría de las veces así se acepta la radiografía. En neonatología, hoy en día, las incubadoras de calor radiante están acondicionadas con un espacio debajo del colchón del recién nacido, a fin de ubicar el chasis que contiene la película donde se imprimirá la imagen del paciente. Incluso por los costados de los barandales de dicha incubadora trae marcados una escala en centímetros para ajustar el chasis al cuerpo del neonato, según la radiografía que se solicite; así los rayos X estarán dirigidos al sitio y lugar solicitado al paciente, permitiendo una buena *colimación*. La presencia de artefacto refiere a los objetos presentes en una radiografía, ajenos en parte a la evaluación que se intente desarrollar en el paciente, por lo que se debe prepararlo, despojando de todo objeto que obstruya la visibilidad del tórax, por lo cual la variable artefacto también fue considerada en el presente estudio dentro de la técnica radiológica.

De lo anterior, surgió la necesidad de evaluar la calidad de la técnica radiológica que prevalecía en ambos hospitales, con la hipótesis que existía una deficiencia en la calidad radiológica del tórax de los recién nacidos.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional y analítico en las radiografías que se solicitaron en los pacientes internados en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Infantil de Tamaulipas y Hospital Civil de Cd. Victoria, Tamps. Durante un periodo de 3 semanas se analizó un total de 200 radiografías (100 por cada hospital) en los pacientes que se encontraban internados en ese periodo. Para fines del presente estudio se evaluó la técnica radiológica, la cual consistió en las siguientes variables:²

Penetración: Cuando es posible visualizar el raquis vertebral dorsal en su totalidad, así como las costillas a través del corazón que permita ver las estructuras del intersticio pulmonar en los dos tercios internos de ambos pulmones.

Definición: Cuando no hubo movimiento del paciente durante la exposición a la radiación.

Contraste: Cuando es posible apreciar claramente estructuras tales como partes blandas, pulmón y esqueleto.

Centrado: Cuando en la radiografía frontal del tórax las extremidades internas de ambas clavículas equidistan de las apófisis espinosas vertebrales y los arcos costales guardan una relación bilateral similar.

Inspiración: Cuando se aprecien de 7 a 8 espacios intercostales.

Colimación: Radiografía limitada a la zona del cuello y tórax.

Artefacto: Cuando se visualicen los parches del monitor no invasivo de frecuencia cardiaca, o se sobrepongan en el paciente los cables de dicho monitor, se observe algún otro objeto como sondas, jeringas, catéteres, o cualquier instrumento quirúrgico.

Los criterios de inclusión fue todo estudio radiológico que fuera solicitado como radiografía de tórax a los recién nacidos que estuvieran internados en ese momento; las radiografías se recopilaron al azar hasta completar cien en cada hospital. Fue indispensable que las radiografías se realizaran con equipos portátiles y procesados dentro de la propia unidad hospitalaria, así como tener la identificación del paciente. Se excluyeron las radiografías que hubieran sido solicitadas para control de catéter central, ya que por la naturaleza de éstas usualmente tienen una mayor *penetración* para visualizar dicho catéter radioopaco. Así mismo, se descartaron las radiografías realizadas con equipo no portátil y se eliminó toda radiografía que no tuviera la identificación del paciente.

Las radiografías fueron evaluadas por el Servicio de Neonatología e interpretadas por un radiólogo. Una vez colectadas las 200 radiografías, las variables fueron expresadas en porcentajes bien sean óptimas o de buena calidad y de mala técnica o inadecuadas. En ambos hospitales, el aparato de rayos X empleado fue un Polymobil III de Siemens®.

RESULTADOS

En la *figura 1* se aprecian, comparativamente, ambos hospitales. En lo que respecta a *penetración*, el 60% de las radiografías era adecuado. El cuanto a *contraste*, en el 70% de las radiografías la técnica radiológica fue óptima en ambos hospitales. La variables *definición* e *inspiración* en ambos hospitales estuvieron con técnica radiológica adecuada en el 100% de las radiografías. Sin embargo, en la variable *centrado* en 30% fue adecuada la técnica radiológica, haciendo la variable que menor ponderación obtuvo.

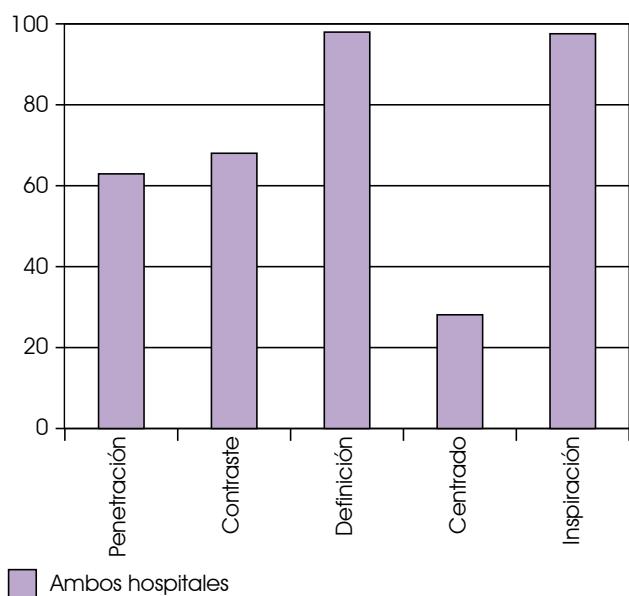


Figura 1. Resultados de la técnica radiológica en ambos hospitales.

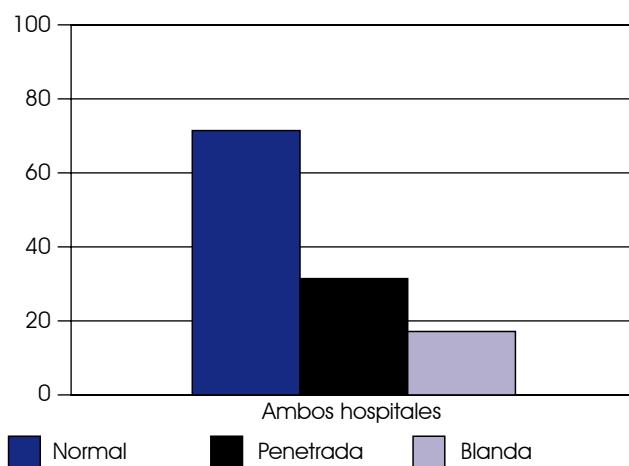
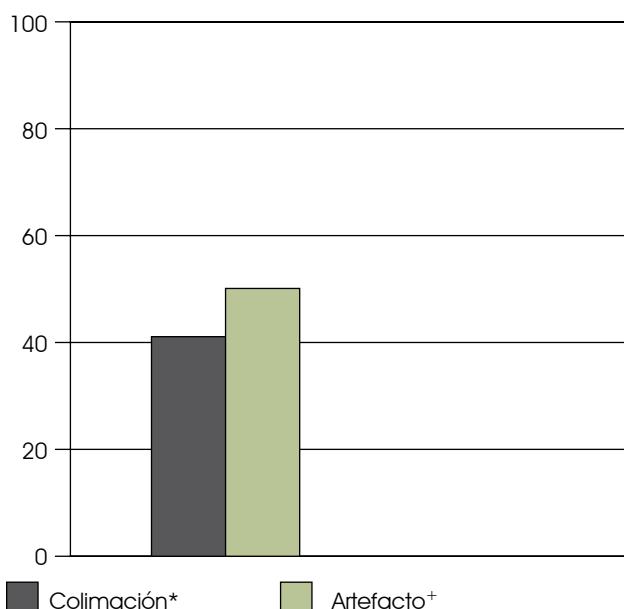


Figura 2. Resultados de la técnica radiológica, variable penetración.

Dentro de la variable *penetración*, en la *figura 2* se observa que las radiografías «penetradas» y «blandas» fueron 23 y 11% respectivamente. Estando óptima en un 65% la variable *penetración*.

En lo que respecta a la variable *colimación* en el Hospital Civil en el 100% de los casos fue inadecuada dicha variable y en el Hospital Infantil 38% fue correcta. Por último, la presencia de *artefactos* en el tórax del neonato estuvo presente en un 48% entre ambos hospitales (*Figura 3*). En el *cuadro I* se desglosa qué tipo y número de *artefactos* estuvieron presentes en cada hospital, estando mayormente el sensor de temperatura en el Hospital Civil y el sensor de monitorización de la frecuencia cardiaca en el Hospital Infantil.



* Hospital infantil exclusivamente

+ Ambos hospitales

Figura 3. Resultados de las variables colimación y artefacto.

Cuadro I. Tipos de artefactos presentes en las radiografías.

Artefacto	Hospital Civil	HIT
Sensor T°	19	4
Sensor EKG	9	50
Sonda O.G.	6	2
Brazo/cara	5	2
Total	39	58

CONCLUSIONES

La *Imagenología* posee un papel primordial como pilar diagnóstico fundamental a través de la *radiografía del tórax*; permite identificar patrones habitualmente correlacionables con las distintas etiologías, hecho que sin ser definitivo permite sugerir una orientación terapéutica. Valora además la extensión del proceso, permite el seguimiento, la detección de las posibles complicaciones y la respuesta al tratamiento. A esto se suma su accesibilidad, bajo costo y que brinda un buen nivel de eficacia.^{1,2} La propiedad de los rayos X de atravesar la materia con diferentes absorciones, dependiendo de la sustancia y su estado físico, hace que el cuerpo humano pueda dividirse en 5 densidades.³

Densidad	Efecto radiográfico
Aire	Negro
Grasa	Gris
Agua	Gris pálido-blanco
Calcio	Blanco
Metal	Blanco absoluto

Se deben de tomar en consideración algunos factores técnicos para obtener una radiografía de tórax de calidad:³

- Paciente en decúbito
- Que el rayo incida en posición AP
- En inspiración profunda
- *Colimación* de los sitios de interés
- Kvp de 55 a 60
- 1 a 3 miliampères
- A 80 cm de distancia
- Evitar artefactos
- Evitar rotación del paciente

Lo que se evalúa en una radiografía del tórax es la posición correcta del neonato, el verificar tubos y catéteres, valorar tejidos blandos, estructuras óseas, silueta cardioquímica, pulmones, vascularidad pulmonar, diafragmas y mediastino.³ Por lo tanto, una radiografía debe ser clara y precisa para poder confirmar o descartar una patología y motivar a que el médico tratante emita un juicio clínico-radiológico, y basado en el mismo se tomen las medidas precisas de tratamiento. De ahí que todo estudio radiológico debe ser realizado con buena técnica y calidad radiológica, ya que de por sí la radiografía del tórax se solicita en más del 50% de todos los estudios radiológicos de las Unidades de Terapia Intensiva.^{4,5}

Villegas-Silva⁵ detalla en su estudio que los médicos en formación no detectaron ciertos hallazgos radiológicos como neumonías, opacidades, posición de cánula, etc. Quizá, en parte, por falta de experiencia; sin embargo, el presente estudio intenta resaltar que se debe contar con una técnica radiológica adecuada pues ante un ojo inexperto y con una radiografía que adolece en calidad de su técnica la toma de decisión sería mayormente equívoca. En el presente estudio concluimos que en ambas unidades médicas existió una calidad y técnica radiológica deficiente, casi semejante a otros trabajos en que se reporta que la calidad de la técnica de la radiografía, a juicio de un radiólogo experto, fue adecuada en un 56%.⁴

A excepción de las variables de *inspiración* y *definición*, consideramos que esta variable es meramente visual ya que el técnico radiólogo está atento al tórax de neonato y al momento de la inspiración dispara el obturador del aparato de rayos X; así mismo, la radiografía del paciente sólo se toma hasta que esté plenamente quieto; por tanto, estas variables precisan de una coordinación ojo-mano, la cual fue óptima en ambos hospitales. Sin embargo, en cuanto al *centrado* de la posición del neonato, ésta fue la variable con menor técnica adecuada, lo cual invita a corregir esta deficiencia, tanto por parte de los técnicos radiólogos como de los médicos, quienes deben valorar la radiografía, aunque en ocasiones haya un conformismo con la misma. En el mejor de los casos, se pide una nueva radiografía con la consecuente sobrerradiación del paciente. Respecto a la *penetración* y *contraste* podemos considerar que van a la

par, pues si hay una buena penetración será posible apreciar claramente estructuras tales como partes blandas, pulmón y esqueleto, que es lo que define al *contraste*. En el presente estudio, el 65% de las radiografías fueron de óptima calidad en esta variable, por lo cual habrá que replantear el tiempo de exposición y los Kvp que se ajustan previo a la toma de la radiografía, estandarizando de acuerdo al grosor del tórax de los neonatos los Kvp y mSv.

No debe haber presencia de *artefactos*, porque de por sí en un recién nacido el tórax es pequeño y si tiene *artefactos* que obstaculicen la visibilidad del parénquima la valoración de la radiografía se verá limitada, dejando al médico con la incertidumbre diagnóstica-radiológica y se resumirá a meras especulaciones con potenciales riesgos adversos en la toma de decisión basada en una mala radiografía. En lo que respecta a la *colimación* al tórax del neonato, los resultados óptimos fueron del 38% exclusivamente en un



Figura 4. Radiografía sin centrar y muy penetrada.



Figura 5. Radiografía con múltiples artefactos.



Figura 6. Radiografía sin colimación.

hospital, mientras que en el otro alcanzaron el 100%; no hubo *colimación* al tórax. Lo anterior muestra que no se presta la adecuada atención a este fenómeno, que a veces se les llama «niñografías» por contener por entero el cuerpo del neonato. Las radiografías «toraco-abdominales», a juicio de los autores, no debieran de existir, ya que sobreexponen a una sobrerradiación al paciente, pues la radiación dismi-

nuye si se *colima* la región a estudiar y se utilizan tiempos de exposición cortos.³ De lo anterior se ponen ejemplos de radiografías de escasa calidad y técnica radiológica. En la figura 4 se aprecia una radiografía mal centrada, además de estar muy oscura o «penetrada». En la figura 5 se observa un neonato el cual, aparte de no estar con buena *colimación*, está sobreinvadido de artefactos que obstaculizan la adecuada apreciación del parénquima pulmonar. En la figura 6 se observa una radiografía carente de *colimación*, pues está incluido casi en su totalidad en el neonato; se aprecia desde la mitad del cráneo hasta los huesos de los miembros pélvicos. Ante los resultados de este trabajo, concluimos que el estudio radiológico del tórax del neonato debe ser preciso y realizado con el mayor esmero; se debe hacer énfasis en la solicitud y prestar la debida atención cuando se vaya a realizar, pues el estudio radiológico es corresponsabilidad del médico tratante y el técnico radiólogo.

Se concluye, por tanto, que en la solicitud de una radiografía del tórax en un recién nacido:

1. La película podrá ser expuesta de 50 a 60 Kvp, con una exposición a la radiación de alrededor de 0.07mSv.^{3,5}
2. Colocar adecuadamente al paciente para un *centrado* óptimo.
3. Preparar adecuadamente al paciente, retirando todo objeto que obstaculice el tórax del neonato.
4. Solicitar la adecuada *colimación* del tórax.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rueda JV. Interpretación de la radiología pediátrica. Rev Pediatr Aten Primaria 2008; 10 (Supl. 2): e13-7.
2. Estevan M. Examen radiológico del tórax. Semiología radiológica de las neumonías de probable causa bacteriana. Arch Pediatr Uruguay 2001; 72: 52-59.
3. Estudio Radiográfico del Tórax en: Radiología Neonatal. Manual de Procedimientos en Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología 2003: 283-84.
4. Luna-Sánchez RA, González-Lara CD, Díaz-Ponce H. Evaluación de la radiografía convencional como indicador en la calidad de atención médica del paciente hospitalizado en Unidades de Cuidados Intensivos en un Hospital de Tercer Nivel de Atención. Memorias de las Sesiones Académicas, Hospital de Pediatría, CMN Siglo XXI, IMSS. 2006.
5. Villegas-Silva R, Rodríguez-Cueta G, Caltenco-Serrano ML, López-Argiello U, García HJ. Utilidad de la Radiografía del Tórax en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Bol Med Hosp Infant Mex 1997; 54: 282-287.
6. Bobadillo-Chávez JJ, Garrido-García LM, Camacho-Reyes L, Bobadilla-Aguirre A. Auxiliares diagnósticos en cardiología. En: Rodríguez WM, Udaeta-Mora E. Ed. Neonatología Clínica. McGraw-Hill 2004: 590-593.

Correspondencia:

Dr. Ricardo Ávila Reyes
Hospital Civil «Dr. José Macías Hernández»
de Cd. Victoria, Tamps.
Calle Méndez N° 502, Entre 21 y 22.
Cd. Victoria, Tamps. 87000
E-mail: avilareyes@hotmail.com