

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR DE HALLAZGOS EN RADIOGRAFÍA DE TÓRAX PEDIÁTRICA

*Amalfi D. Venera¹, David A. Rincón²,
Liliana I. Torres³, Magnolia Arango⁴*

1. *Interna rotatoria, Fundación Hospital de la Misericordia, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.*
2. *Interno rotatorio, ESE Luis Carlos Galán Sarmiento Unidad Hospitalaria Clínica Carlos Lleras Restrepo, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.*
3. *Interna rotatoria, Fundación Hospital de la Misericordia, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.*
4. *Docente Tutor, Neumóloga Pediatra, Profesora Asociada, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Consultora Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS).*

* *Correspondencia: amalfivenera@hotmail.com*

Resumen

Antecedentes. La radiografía de tórax es una prueba diagnóstica útil, por la alta incidencia y prevalencia de enfermedades respiratorias en la población pediátrica.

Objetivo. Evaluar la concordancia entre médicos con diferentes niveles de experiencia en la interpretación de estudios radiográficos de tórax.

Material y métodos. Se evaluó la concordancia de seis médicos (tres residentes de pediatría, un pediatra, un neumólogo pediatra y un radiólogo) en cuanto a la presencia de buena técnica radiológica, atrapamiento aéreo, compromiso pleural, atelectasias, infiltrados intersticiales y alveolares. La evaluación es-

tadística se hizo con concordancia simple, intervalos de confianza del 95% y estadística k.

Resultados. se encontró que aunque la concordancia simple es alta, la estadística χ^2 tiene valores entre pobres y regulares en la mayoría de los casos.

Conclusiones. no hay concordancia adecuada en la interpretación de radiografía de tórax pediátrica entre observadores con diferentes niveles de experiencia. La radiografía de tórax es una prueba diagnóstica observador dependiente.

Palabras clave. Radiografía del tórax, pediatría, neumología pediátrica, concordancia interobservador, atelectasias, lesiones pleurales.

Summary

Background. Chest radiography is a very useful diagnostic test because the high incidence and prevalence of respiratory diseases in children.

Objective. To evaluate the interobserver agreement among physicians with different experience in chest radiography analysis in a pediatric sample.

Material and methods. Agreement among six physicians; three residents of pediatrics, a pediatrician, a pediatrician pneumologist and a radiologist was evaluated, according the presence of good radiological technique, hyperinsufflation, pleural compromise, atelectasis, interstitial and alveolar infiltrates. Statistic analysis was made with single agreement, 95% confidence intervals and kappa-statistic.

Results. Although simple agreement is high, kappa statistic have in the majority of cases poor to fair values.

Conclusions. Interobserver agreement is not adequate among physicians with different experience in pediatric chest radiography analysis. Chest radiography is an observer-dependent diagnostic test.

Key words. Pediatrics, pediatrician pneumologist, chest radiography, pleural compromise, atelectasis, interobserver agreement.

Introducción

El proceso diagnóstico en medicina, requiere el uso de pruebas paraclínicas, con el fin de modificar la probabilidad preprueba de tener una patología específica. Esto permite instaurar un tratamiento específico y dar un pronóstico adecua-

do (1). La radiografía de tórax es una prueba diagnóstica muy útil, dada la elevada incidencia y prevalencia de alteraciones del sistema respiratorio en la población pediátrica (2).

La utilidad diagnóstica de la radiografía de tórax, sumada a su accesibilidad, incluso en centros de baja complejidad, genera en la mayoría del personal médico la necesidad de tener nociones teórico-prácticas para la interpretación de los hallazgos radiológicos. Sin embargo, a pesar del innegable valor que representa un hallazgo radiológico ya sea altamente sensible o específico, en muchas ocasiones es evidente la gran discordancia entre diferentes observadores, generando disyuntivas que muchas veces se inclinan a favor del observador más experimentado (3).

Teniendo en cuenta que en la radiografía de tórax (sumada a una historia clínica y un examen físico compatible) se basaran muchas conductas terapéuticas, es importante analizar si los hallazgos radiológicos son concordantes o no, entre el personal médico con diferentes niveles de experiencia en la interpretación de estudios radiográficos de tórax.

Material y métodos

Se tomaron 50 radiografías de tórax con proyección postero-anterior (PA) correspondientes al mismo número de pacientes de la Fundación Hospital de la Misericordia en Bogotá, con edades entre un mes y 17 años. Se evaluaron seis parámetros en cada una de las cincuenta radiografías de tórax (técnica radiológica, presencia de atrapamiento aéreo, presencia de atelectasias, compromiso pleural, presencia de infiltrados intersticiales e infiltrados alveolares).

Técnica radiológica: se definieron como radiografías con buena técnica aquellas en donde

se encontrara simetría con respecto a la línea media del cuerpo (centrada), se contarán al menos ocho espacios intercostales (inspirada) y se alcanzaran a ver los cuerpos vertebrales torácicos sin detallarlos completamente (penetrada) (4,5).

Atrapamiento aéreo: definido por el aumento de los volúmenes pulmonares, aplanamiento de los hemidiafragmas por debajo del octavo arco costal anterior y el décimo posterior y aumento de la transparencia pulmonar retroesternal y retrocardíaca principalmente (5-7).

Atelectasias: definidas fisiopatológicamente como el colapso de una porción pulmonar secundaria a un desajuste de la relación ventilación/perfusión (V/Q), por disminución o ausencia de la primera. Representada radiológicamente por elevación de los hemidiafragmas y pérdida de la parábola normal del tórax (5,7).

Compromiso pleural: la pleura normalmente no se ve, por esta razón se definió compromiso pleural como el hecho de que esta estructura fuera visible. El compromiso pleural puede ser consecuencia de procesos como pleuritis o derrame pleural.

Infiltrados intersticiales: definidos como el engrosamiento del tejido intersticial en cualquiera de sus componentes. Es así como los infiltrados intersticiales pueden ser de tipo nodular, reticular o reticulonodular. En general la confluencia de estos infiltrados es infrecuente, dando la apariencia de una imagen radiada (5,8).

Infiltrados alveolares: son producidos por la ocupación del alveolo por líquido (trasudado, sangre, material purulento, infiltrado celular o extensión de un material celular desde el intersticio). El patrón radiológico se caracteriza

por opacidades con márgenes discretos e irregulares, mal definidos que tienden a confluir, además los bronquios llenos de aire y rodeados de densidad alveolar producen el signo de broncograma aéreo que caracteriza las consolidaciones neumónicas (5,8).

Se solicitó la colaboración de seis médicos con diferentes niveles de experiencia en interpretación de radiografía de tórax: un residente de primer año de pediatría, un residente de segundo año de pediatría, un residente de tercer año de pediatría, un pediatra, un neumólogo pediatra y un radiólogo. Todos ellos pertenecientes al personal adscrito a la institución.

Las 50 radiografías fueron codificadas y después presentadas independientemente a los médicos de una manera aleatoria definida por la función ALEATORIO de Microsoft Excel®. La interpretación se realizó por cada uno de los médicos en condiciones similares, sin permitir consensos conceptuales con otros médicos ajenos o relacionados con el estudio. Todos los datos fueron consignados por el propio interpretador en un formato diseñado para tal fin. Los formatos diligenciados fueron guardados en sobres sellados, que se abrieron al momento de la tabulación y el análisis de datos. Ningún médico interpretador ni los investigadores tenían conocimiento sobre el análisis hecho por algún otro médico, de alguna radiografía en particular.

El análisis estadístico se realizó con Análize-it® para Microsoft Excel®. Se obtuvieron proporciones de hallazgos positivos y concordancia simple. Se utilizaron intervalos de confianza (IC) del 95% para encontrar significancia estadística. Se obtuvo la estadística κ (kappa) como representativo de la concordancia ajustada (entre la concordancia simple y la concordancia por azar).

Tabla 1. Proporción de hallazgos positivos según el nivel de entrenamiento del observador. Los datos se expresan como: proporción del hallazgo (Intervalo de confianza 95%).

	Residente 1	Residente 2	Residente 3	Pediatra	Neumólogo	Radiólogo
Técnica buena radiológica	50 (36-64)	30 (17-43)	42 (28-56)	38 (25-52)	62 (49-76)	70 (57-83)
Atrapamiento aéreo	32 (19-45)	48 (34-62)	48 (34-62)	44 (30-58)	62 (49-76)	36 (23-49)
Atelectasias	30 (17-43)	30 (17-43)	40 (26-54)	16 (6-26)	18 (7-29)	16 (6-26)
Compromiso pleural	14 (4-24)	14 (4-24)	10 (2-18)	2 (0-6)	12 (3-21)	6 (0-13)
Infiltrados intersticiales	70 (57-83)	64 (51-77)	94 (87-100)	56 (42-70)	80 (69-91)	64 (51-77)
Infiltrados alveolares	86 (76-96)	78 (67-90)	98 (94-100)	84 (74-94)	96 (91-100)	72 (60-84)
Lóbulo superior derecho	4 (0-9)	10 (2-18)	18 (7-29)	10 (2-18)	24 (12-36)	10 (2-18)
Lóbulo medio derecho	6 (0-13)	10 (2-18)	8 (1-16)	2 (0-6)	6 (0-13)	2 (0-6)
Lóbulo inferior derecho	4 (0-9)	16 (6-26)	20 (9-31)	8 (1-16)	54 (40-68)	10 (2-18)
Lóbulo superior izquierdo	2 (0-6)	6 (0-13)	10 (2-18)	4 (0-9)	14 (4-24)	4 (0-9)
Lóbulo inferior izquierdo	12 (3-21)	6 (0-13)	28 (16-40)	12 (3-21)	40 (26-54)	14 (4-24)

Resultados

Se analizó la proporción de hallazgos positivos según el nivel de entrenamiento. (Tabla 1) La mayor homogeneidad se encontró en el hallazgo de infiltrados alveolares con valores entre 78% y 98%, sin embargo varían notablemente en la ubicación de los infiltrados.

La estadística κ se analizó de la siguiente manera: ≤ 0.19 , concordancia pobre; 0.20 a 0.39, concordancia regular; 0.40 a 0.59, concordancia moderada; 0.60 a 0.79 concordancia buena; ≥ 0.80 , concordancia muy buena (3).

La concordancia entre observadores según su nivel de entrenamiento, (Tabla 2) se analizó con la proporción de concordancia simple y estadística κ . Se encontró que aunque la concordancia simple arroja valores significativamente altos, al ajustarlos con el valor κ , se encuentran concordancias de pobres a regulares en la mayoría de los casos.

Se considero importante determinar por separado la concordancia en la ubicación de los infiltrados alveolares según el nivel de entrenamiento (Tabla 3). Los valores de concordancia simple y estadística κ fueron similares a los encontrados

en el análisis de los otros parámetros evaluados.

Discusión

Otros autores han evaluado previamente la concordancia interobservador en radiografía de tórax en adultos (3,9). Pero este tipo de análisis para la radiografía de tórax pediátrica, no se encuentra informado en la literatura revisada.

La concordancia interobservador encontrada en este estudio, está de acuerdo con los hallazgos de otros autores en el sentido de encontrar un pobre acuerdo entre observadores de diferentes niveles académicos. Ante esta situación se estaría en la obligación de catalogar a la radiografía de tórax como una prueba observador dependiente.

La discordancia encontrada podría disminuir quizás con la definición de parámetros más claros para evaluar la presencia de algún hallazgo. Esto se podría conseguir con criterios objetivos basados en mediciones comparativas o proporcionales.

Uno de los aspectos que más dificulta la realización de este tipo de estudios es el hecho de no poder definir un estándar de oro, ya que nada garantiza que alguno de los observadores no este sesgado en la interpretación de cierto ha-

Tabla 2. Concordancia entre observadores según su nivel de entrenamiento. Los datos se expresan como: concordancia simple (Intervalo de confianza 95%) [Estadística κ]. En cada encabezado se encuentra la estadística κ global para todos los observadores.

	Residente 1	Residente 2	Residente 3	Pediatra	Neumólogo
Técnica radiológica ($\kappa = 0.1194$; $p = 0.0005$)					
Residente 2	56 (42-70) [0.12]	No aplica			
Residente 3	68 (55-81) [0.36]	56 (42-70) [0.06]	No aplica		
Pediatra	68 (55-81) [0.36]	68 (55-81) [0.29]	64 (51-77) [0.25]	No aplica	
Neumólogo	44 (30-58) [0.12]	52 (38-66) [0.12]	56 (42-70) [0.15]	56 (42-70) [0.17]	No aplica
Radiólogo	48 (34-62) [0.04]	44 (30-58) [0.03]	52 (38-66) [0.10]	52 (38-66) [0.12]	56 (42-70) [0.03]
Atrapamiento aéreo ($\kappa = 0.2000$; $p < 0.0001$)					
Residente 2	52 (38-66) [0.03]	No aplica			
Residente 3	64 (51-77) [0.27]	64 (51-77) [0.28]	No aplica		
Pediatra	60 (46-74) [0.16]	60 (46-74) [0.20]	56 (42-70) [0.12]	No aplica	
Neumólogo	58 (44-72) [0.23]	54 (40-68) [0.09]	62 (49-76) [0.25]	66 (53-79) [0.34]	No aplica
Radiólogo	60 (46-74) [0.11]	52 (38-66) [0.03]	60 (46-74) [0.19]	68 (55-81) [0.34]	70 (57-83) [0.44]
Atelectasias ($\kappa = 0.2000$; $p < 0.0001$)					
Residente 2	74 (62-86) [0.43]	No aplica			
Residente 3	62 (49-76) [0.17]	54 (40-68) [0.00]	No aplica		
Pediatra	82 (71-93) [0.51]	70 (57-83) [0.18]	68 (55-81) [0.26]	No aplica	
Neumólogo	74 (62-86) [0.29]	74 (62-86) [0.29]	64 (51-77) [0.17]	90 (82-98) [0.11]	No aplica
Radiólogo	72 (60-84) [0.25]	64 (51-77) [0.03]	62 (49-76) [0.13]	92 (85-100) [0.08]	86 (76-96) [0.22]
Compromiso pleural ($\kappa = 0.2136$; $p < 0.0001$)					
Residente 2	76 (64-88) [0.00]	No aplica			
Residente 3	84 (74-94) [0.25]	84 (74-94) [0.25]	No aplica		
Pediatra	88 (79-97) [0.22]	88 (79-97) [0.22]	92 (85-96) [0.31]	No aplica	
Neumólogo	90 (82-98) [0.56]	82 (71-93) [0.20]	86 (76-96) [0.29]	90 (82-98) [0.26]	No aplica
Radiólogo	88 (79-97) [0.34]	80 (69-91) [0.09]	88 (79-97) [0.19]	92 (85-100) [0.03]	86 (76-96) [0.15]
Infiltrados intersticiales ($\kappa = 0.1263$; $p = 0.0003$)					
Residente 2	66 (53-79) [0.23]	No aplica			
Residente 3	76 (64-88) [0.26]	70 (57-83) [0.20]	No aplica		
Pediatra	66 (53-79) [0.29]	60 (46-74) [0.17]	58 (44-72) [0.06]	No aplica	
Neumólogo	62 (48-76) [0.00]	64 (51-77) [0.13]	74 (62-86) [0.10]	64 (51-77) [0.22]	No aplica
Radiólogo	66 (53-79) [0.23]	52 (38-66) [0.04]	62 (49-76) [0.01]	64 (51-77) [0.25]	60 (46-74) [0.04]
Infiltrados alveolares ($\kappa = 0.1367$; $p = 0.0001$)					
Residente 2	80 (69-91) [0.33]	No aplica			
Residente 3	88 (79-97) [0.22]	80 (69-91) [0.13]	No aplica		
Pediatra	78 (67-90) [0.14]	82 (71-93) [0.42]	86 (76-96) [0.19]	No aplica	
Neumólogo	86 (76-96) [0.17]	78 (67-90) [0.09]	94 (87-100) [0.03]	80 (69-91) [0.07]	No aplica
Radiólogo	62 (49-76) [0.11]	66 (53-79) [0.10]	74 (62-86) [0.10]	76 (64-88) [0.32]	72 (60-84) [0.06]

llazgo. Por esta razón la estadística κ es sin lugar a dudas una de las herramientas más útiles para evaluar objetivamente los grados de concordancia (3).

En las tablas 2 y 3 se evidencia que la concor-

dancia simple nunca es inferior al 50% y que en algunos casos alcanza valores del 96%, pero al ajustar estas concordancias simples tan altas con la incidencia de los hallazgos por medio del valor κ , se encuentra que la concordancia por azar juega un gran papel en el número total de acuer-

Tabla 3. Concordancia de la ubicación de los infiltrados alveolares entre observadores según su nivel de entrenamiento. Todos los datos se expresan como: concordancia simple (Intervalo de confianza 95%) [Estadística k] En cada encabezado se encuentra la estadística k global para todos los observadores.

	Residente 1	Residente 2	Residente 3	Pediatra	Neumólogo
Lóbulo superior derecho (k = 0.4817; p < 0.0001)					
Residente 2	90 (82-98) [0.24]	No aplica			
Residente 3	86 (76-96) [0.32]	88 (79-97) [0.51]	No aplica		
Pediatra	90 (82-98) [0.24]	88 (79-97) [0.33]	92 (85-100) [0.67]	No aplica	
Neumólogo	80 (69-91) [0.23]	82 (71-93) [0.38]	90 (82-98) [0.70]	96 (91-100) [0.78]	NA
Radiólogo	90 (82-98) [0.24]	92 (85-100) [0.56]	92 (85-100) [0.67]	86 (76-96) [0.52]	86 (76-96) [0.52]
Lóbulo medio derecho (k = 0.2642; p < 0.0001)					
Residente 2	88 (79-97) [0.19]	No aplica			
Residente 3	94 (87-100) [0.54]	86 (76-96) [0.15]	No aplica		
Pediatra	92 (85-100) [0.03]	88 (79-97) [0.03]	90 (82-98) [0.03]	No aplica	
Neumólogo	96 (91-100) [0.65]	88 (79-97) [0.19]	90 (82-98) [0.03]	96 (91-100) [0.03]	NA
Radiólogo	96 (91-100) [0.48]	92 (85-100) [0.31]	94 (87-100) [0.38]	86 (76-96) [0.02]	86 (76-96) [0.48]
Lóbulo inferior derecho (k = 0.1745; p < 0.0001)					
Residente 2	84 (74-94) [0.15]	No aplica			
Residente 3	80 (69-91) [0.11]	86 (76-96) [0.46]	No aplica		
Pediatra	92 (85-100) [0.30]	84 (74-94) [0.25]	88 (79-97) [0.52]	No aplica	
Neumólogo	50 (36-64) [0.07]	54 (40-68) [0.13]	58 (44-72) [0.20]	54 (40-68) [0.14]	No aplica
Radiólogo	86 (76-96) [0.06]	78 (67-90) [0.04]	86 (76-96) [0.46]	94 (87-100) [0.63]	52 (38-66) [0.10]
Lóbulo superior izquierdo (k = 0.0786; p = 0.0157)					
Residente 2	92 (85-100) [0.03]	No aplica			
Residente 3	88 (79-97) [0.03]	84 (74-94) [0.08]	No aplica		
Pediatra	94 (87-100) [0.03]	90 (82-98) [0.05]	94 (87-100) [0.55]	No aplica	
Neumólogo	84 (74-94) [0.04]	80 (69-91) [0.09]	84 (74-94) [0.25]	90 (82-98) [0.41]	
Radiólogo	94 (87-100) [0.03]	90 (82-98) [0.05]	90 (82-98) [0.24]	92 (85-100) [0.04]	82 (71-93) [0.07]
Lóbulo inferior izquierdo (k = 0.2711; p < 0.0001)					
Residente 2	86 (76-96) [0.15]	No aplica			
Residente 3	76 (64-88) [0.28]	74 (62-86) [0.15]	No aplica		
Pediatra	84 (73-94) [0.24]	94 (8-100) [0.64]	76 (64-88) [0.28]	No aplica	
Neumólogo	60 (46-74) [0.06]	66 (53-79) [0.17]	68 (55-81) [0.30]	68 (55-81) [0.25]	No aplica
Radiólogo	82 (71-93) [0.20]	92 (85-100) [0.56]	74 (62-86) [0.24]	94 (87-100) [0.73]	74 (62-86) [0.39]

dos entre los diferentes observadores.

Es llamativo el hecho de que la incidencia de buena técnica radiológica aumente de manera directa con el nivel de entrenamiento en interpretación de radiografía de tórax. Lo que indicaría que el nivel de experiencia hace que el observador sea menos exigente en la definición de una «buena placa».

También llama la atención que en el mejor de los casos apenas siete de cada diez placas radiográficas sean consideradas con buena técnica.

Es importante destacar que los dos observadores que cuentan con mas experiencia (neumólogo pediatra y radiólogo) en la interpretación de radiología de tórax, tengan los valores κ más bajos.

El origen de este hecho podría ser la gran diferencia en la cantidad de información clínica que tiene el neumólogo pediatra con respecto al radiólogo. Sería importante determinar en otros estudios si el hecho de tener más información clínica hace que se observen de manera mas frecuente imágenes que no existen, o que la falta de dicha información haga que el observador omita hallazgos reales pero poco evidentes.

Este estudio servirá de base para el diseño y posterior evaluación estadística de nuevas estrategias para la definición objetiva de criterios radiológicos, que permitan menos discordancia y que sirvan para determinar la presencia o ausencia de una imagen radiológica en particular.

En conclusión, no hay concordancia adecuada en la interpretación de radiografía de tórax entre observadores con diferentes niveles de experiencia. La radiografía de tórax es una prueba diagnostica observador dependiente.

Agradecimientos

Al personal de la Fundación Hospital de La Misericordia quienes facilitaron el material radiográfico. Igualmente

a los residentes y especialistas que interpretaron las radiografías, este trabajo hubiera sido imposible sin ellos.

Referencias

1. **Echeverry J, Ardila E.** Pruebas diagnósticas y proceso diagnóstico. En: Ardila E, Sánchez R, Echeverry J eds. Estrategias de investigación en medicina clínica. Bogotá: Manual moderno, 2001:135-168.
2. **Arango M.** Neumología. En: Rojas E, Sarmiento F eds. Pediatría diagnóstico y tratamiento. 2ª Ed. Bogotá: Celsus, 2003:399-439.
3. **McGee S.** Evidence-based physical diagnosis. Philadelphia: WB Saunders, 2000:33-50.
4. **Camargo C, Lozano A, Ruiz V.** Tórax normal. En: Camargo C, Ulloa L, Calvo E, Lozano A. Radiología básica. Bogotá: Celsus, 2001:19-106.
5. **Swischuk LE, John SD, Lempert TE.** Fundamentos de radiología pediátrica. Madrid: Marban, 1995:11-84.
6. **Novelline RA.** Fundamentos de radiología. Barcelona: Masson, 2000:437-442.
7. **Evans KT, Gavelle IH, Roberts GM, Hayward C.** Radiología Clínica. Barcelona: Doyma, 1991:1-39.
8. **Tamayo M.** Estudio del tórax en pediatría. En: Restrepo R, Gutiérrez JE, Soto JA eds. Fundamentos en medicina: Radiología e imágenes diagnosticas. Medellín: CIB, 1999:397-407.
9. **Hla KM, Samsa GP, Stoneking HT, Feussner JR.** Observer variability of Osler's maneuver in detection of pseudohypertension. J Clin Epidemiol. 1991;44:513-518.