

ERRORES DIAGNÓSTICOS EN RADIOLOGÍA

Dr. Fabián Vítolo NOBLE S. A. ®
Dra. Elisa Gancedo. Médica Radióloga

El error diagnóstico en radiología es frecuente. Entre el 2% al 30% de los informes radiológicos pueden tener errores (1) (2) y los errores diagnósticos serían los responsables del 45% de los eventos adversos en radiología (3).

Muchos de estos errores son simples o excusables y no constituyen mala praxis ni generan responsabilidad profesional (4) (5) (6). De hecho, distintos estudios han reconocido la alta variabilidad en la interpretación de radiografías simples aún entre radiólogos experimentados. En un estudio comparativo realizado con radiografías simples seleccionadas al azar hubo discrepancias significativas entre el 5% al 9% de los observadores (7). Incluso un mismo radiólogo leyendo la misma radiografía en diferentes momentos ¡puede discrepar consigo mismo en el 20% de los casos! (8)

Otros errores de diagnóstico pueden calificarse como negligentes o inexcusables. La mala praxis no se configura por la sola presencia del error. La presencia del mismo es una condición necesaria pero no definitiva para determinar negligencia. El error sólo sería punible cuando, a juicio de peritos expertos, ha originado un daño al paciente por una actitud imprudente, negligente o descuidada o generada por impericia, ignorancia o desconocimiento básico de la propia ciencia.

Una revisión de juicios a radiólogos durante 20 años en los Estados Unidos demostró que casi el 70% de los casos se basaban en el error diagnóstico (3). Otros han publicado porcentajes menores -45%- (9), pero aún así mayoritarios con relación a otras causas de litigios.

Los errores diagnósticos pueden clasificarse en:

1. Errores de percepción
2. Errores de razonamiento
3. Errores aliterativos
4. Errores por falta de conocimientos
5. Errores por mala técnica (inadecuada posición o exposición)

1. Errores de Percepción

Los errores de percepción se producen cuando el radiólogo no aprecia características que están presentes en la imagen. Pueden darse aún en profesionales experimentados que interpretan imágenes de buena calidad y con la información clínica disponible (por lo tanto se excluyen de esta categoría a los errores originados en la falencia de estos requisitos) (10)

Esta forma de falso negativo (la otra se debe a mala técnica) es el error más frecuente en radiología, representando entre el 60% al 80% de los errores en la especialidad (11). Probablemente ningún evento sea más frustrante para el profesional que el darse cuenta que pasó por alto un hallazgo significativo que posteriormente se mostró evidente. Los falsos negativos serían cinco veces más comunes que los falsos positivos (12) y los errores de percepción serían cuatro veces más frecuentes que los errores por razonamientos equivocados o por falta de conocimientos (13).

¿En qué consisten?. Kopans (14) los describe como “caprichos de percepción, interrupción perceptual ajena a negligencia que correspondería más bien a un fenómeno psicovisual inmutable”. Pese a los ríos de tinta que han sido publicados en la literatura radiológica acerca de los errores de percepción, todavía no se sabe por qué se omiten, no se ven o no se informan hallazgos que en retrospectiva son obvios. Todavía no se conoce la respuesta a la pregunta que suele atormentar al profesional ante estos casos: ¿Cómo no vi esto? Más allá de la falibilidad propia del ser humano, pueden mencionarse distintos factores que actuarían como inductores de este tipo de errores:

- **La fatiga** ha sido citada como una fuente potencial de falsos negativos. Los efectos de la sobrecarga de trabajo en la precisión radiológica y sus implicancias médico-legales han sido resaltados en numerosos estudios (1) (15) (16) (17) (18)

• **Las interrupciones y distracciones repetidas** originan una pérdida de concentración que sin duda facilita este tipo de errores.

• **Malas condiciones de visualización**, (mala calidad de los negatoscopios, de los monitores y luz ambiente inapropiada para una visión óptima.)

• **Lesiones múltiples.** Un error de percepción habitual consiste en informar un solo hallazgo en exámenes que tienen más de uno. Está ligado a un fenómeno psicológico conocido como "satisfacción en la búsqueda"(19) Por ejemplo, informar con detalle en una seriada una úlcera gastroduodenal obviando un evidente Borrmann I, o diagnosticar un tumor renal pero no ver que la vena renal se encuentra trombosada.

¿Qué papel juega el tiempo destinado a la interpretación en los errores de percepción?

Lehr (20), en un estudio realizado en la Universidad de Missouri en 1976 basado en radiografías de tórax que conserva vigencia en la actualidad, demostró que un mayor tiempo de lectura no disminuiría el error de percepción. Los exámenes leídos incorrectamente tenían un promedio de 147 segundos y los leídos en forma correcta de 113 segundos. En este caso debemos pensar que las imágenes deben ser analizadas en el tiempo suficiente para hacer el diagnóstico y no más.

Desde el punto de vista médico-legal, estos errores son los más difíciles de defender y de juzgar ya que los peritos y el juez deben evaluar si la falta de diagnóstico de una lesión determinada es admisible para el estándar de práctica del profesional promedio. Y este análisis debe darse en una especialidad con índices de error reportados para la detección radiológica del cáncer de pulmón que se encuentran entre el 20% y el 30% (21). Incluso hay artículos que demostraron que el 90% de los pacientes con cáncer de pulmón estudiados tenían radiografías previas informadas como normales y que, visualizándolas en forma retrospectiva presentaban una lesión que fue pasada por alto en el informe original (22). Las lesiones que se obviaron variaban ampliamente en tamaño, densidad y localización. Análisis retrospectivos similares basados en mamografías actuales y antiguas en pacientes con cáncer de mama arrojaron también falta de diagnóstico en el estudio inicial en el 75% de los casos. (3)

El sesgo del análisis retrospectivo debe ser enfatizado al momento de defender estos casos. En

un interesante trabajo de 1995, Hendrix (23) ensaya una defensa realizando una analogía entre estas lesiones no diagnosticadas y la popular saga de los libros "Buscando a Wally". Probablemente muchos de nosotros estemos familiarizados con el ejercicio de buscar a Wally con su camiseta a rayas rojas y blancas en láminas en las que se despliegan un sinnúmero de personajes. Todos los que hemos jugado a esto sabemos de lo difícil que resulta encontrarlo y cómo una vez encontrado qué obvio que parece y qué fácil que resulta encontrar a Wally la próxima vez que abordamos la lámina.



A



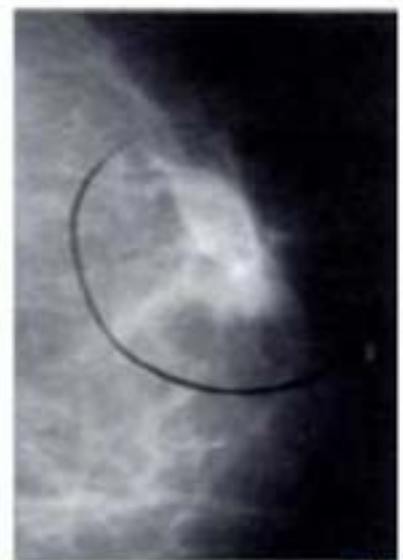
B

Fig. 1. Radiografía de Tórax en una mujer de 49 años

- A. Radiografía inicial, tomada para descartar TBC a partir de una BCG reactiva. Fue interpretada por el radiólogo como normal.
- B. Radiografía tomada 15 meses después por tos y pérdida de peso mostrando una masa en lóbulo superior izquierdo con compromiso hilar. La cirugía reveló un adenocarcinoma con compromiso de los ganglios biliares. La paciente falleció 17 meses después y la familia demandó por mala praxis. En el juicio, el perito del demandante sostuvo que la lesión sospechosa de carcinoma era obvia. La defensa alegó que el hallazgo era tan sutil que la falta de diagnóstico no constituía negligencia. El veredicto fue a favor de los demandantes con una indemnización de US\$ 250.000 (Fte: Berlin Perceptual Errors. AJR;167: September 1996)



A



B

Fig. 2. Mamografía en mujer de 54 años

- A. Mamografía de rutina inicial (imagen medio lateral). El radiólogo interpretó el estudio como normal, excepto por una probable "fibrosis"
- B. Mamografía tomada ocho meses después correctamente interpretada e informando una masa con calcificaciones sospechosas. La biopsia reveló un carcinoma. Se realizó nodulectomía más radio y quimioterapia. La mujer inició juicio. Durante el mismo, el radiólogo inicial admitió que debería haber visto las calcificaciones (flecha). La mujer recibió US\$ 500.000. (Fte: Berlin Perceptual Errors. AJR;167: September 1996)

2. Errores de Razonamiento

Se producen cuando se identifican los hallazgos radiológicos, pero los mismos son interpretados erróneamente como resultado de un sesgo en la respuesta, una lógica diagnóstica equivocada o a una "laguna" de conocimiento (24). En este tipo de error se llegan a conclusiones incorrectas pese a una adecuada formación del radiólogo y a una buena calidad de imagen con adecuada exposición del hallazgo (25). Se trata de una forma de error cognitivo diferente de las formas de error vinculadas a la falta de formación y entrenamiento.

Cuando se discuten estos errores en los casos médico-legales por responsabilidad profesional en general los radiólogos no pueden explicar por qué llegaron al diagnóstico equivocado. Marcus Smith, en un trabajo que tiene más de 40 años ensaya una explicación (26): Este tipo de errores se deberían a "inadecuados mecanismos de razonamiento", un fenómeno común entre los radiólogos, que él estimó como el responsable del 10% de todos los errores de la especialidad. Smith postuló que estos errores se debían principalmente a que, luego de percibir un hallazgo característico de una patología, los radiólogos no pensaban en otras posibilidades. Esto se explicaría porque el funcionamiento mental normal combina simultáneamente la percepción de una anomalía con la noción diagnóstica de la misma, y esta noción es generalmente tan fuerte que rechaza otras fuentes de información que podrían haber modificado el diagnóstico final. Concluye en su trabajo en que se pierden más diagnósticos por no pensar en ellos o por no buscarlos que por desconocerlos.

Otra forma posible de razonamiento defectuoso podría deberse a la excesiva influencia que ejerce la experiencia personal de cada radiólogo (el pensar que un diagnóstico en particular es raro porque nunca ha visto uno antes). Ante este argumento, Schreiber (27) sostiene que la experiencia propia no tiene nada que ver con la prevalencia de una enfermedad y que todo lo que sabemos es fragmentario, probablemente poco representativo y poco confiable como predictor de la probabilidad de ocurrencia de una patología.

Desde el punto de vista médico-legal es muy difícil determinar el punto en el cual un error en el razonamiento del radiólogo constituye negligencia y serán los peritos expertos y el juez quienes

determinarán si dicho error es o no admisible dentro de los estándares de práctica del profesional medio.

Probablemente nunca puedan erradicarse estos errores del todo. Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en los mecanismos para prevenirlos.

Los radiólogos deberían (25):

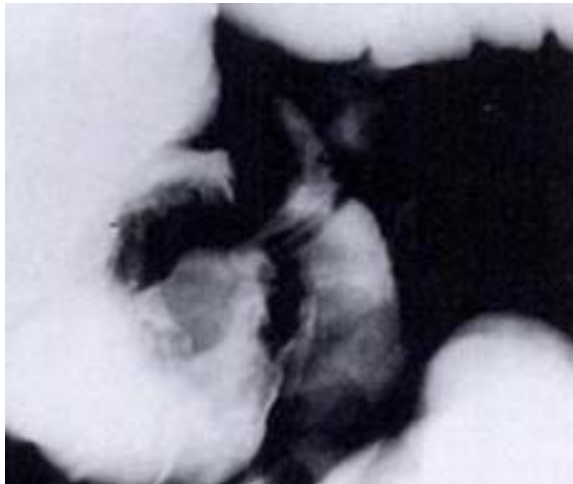
- Poder contar con la mayor cantidad de información clínica posible
- Poder consultar los estudios e informes previos. Muchas veces no pueden hacerlo porque están demasiado sobrecargados de trabajo como para examinar imágenes previas, por falta del apoyo administrativo necesario como para encontrar imágenes antiguas, por recuperación digital inadecuada o porque la urgente necesidad del informe no permite analizar estudios previos. Es responsabilidad de la dirección del establecimiento y del jefe de servicio definir el tiempo de almacenamiento de imágenes. Este tiempo generalmente surge del balance entre el costo y la practicidad de tener un archivo que garantice la disponibilidad de placas viejas y el riesgo de que no se diagnostique o se malinterprete una lesión por no contar con el estudio previo. La dirección también debería garantizar que los estudios antiguos estén disponibles en tiempo y forma cuando se los requiere. Pese a su importancia, los exámenes previos pueden no demostrar una lesión por el hecho de que el equipo usado sea de una generación anterior o de características técnicas inferiores. Por ejemplo, la detección de un nódulo pulmonar ha mejorado con el desarrollo tecnológico de los equipos y el tamaño de las lesiones discernibles ha disminuido (28).
- Evitar los diagnósticos instantáneos o rápidos. Lo que puede ser aceptable en ateneos radiológicos puede ser peligroso en la práctica radiológica de todos los días. El profesional limita así sus posibilidades diagnósticas y aumenta la probabilidad de errores. Tomarse el suficiente tiempo para la reflexión es esencial.
- Realizar esfuerzos conscientes para aumentar el número de diagnósticos diferenciales puede ayudar a luchar contra la compulsión a conclusiones rápidas. L. Berlin sostiene que, si bien es poco realista esperar que los radiólogos escriban una lista de diagnósticos diferenciales en cada informe, antes de concluir su diagnóstico deberían preguntarse a sí mismos: ¿Hay algún otro diagnóstico aparte del realizado que pueda explicar este hallazgo?(25)

- Poder consultar con colegas y con el médico que indicó el estudio antes de realizar su informe final. La comunicación y el diálogo entre colegas debe ser estimulada. Suelen surgir así otras posibilidades diagnósticas que no fueron consideradas en soledad.

- Evitar guiarse exclusivamente por su propia experiencia y mantener la mente abierta a todas las posibilidades diagnósticas. Si no se piensa en esa lesión, jamás se diagnosticará.

Fig. 3. Colon por enema en mujer de 61 años (Error de Razonamiento) Consulta por dolor abdominal. Se informó "Estudio dentro de límites normales con la excepción de una válvula íleocecal prominente sin significación clínica" 14 meses después, consultó por anemia y pérdida de peso. Un nuevo estudio reveló un carcinoma de ciego. La paciente murió 18 meses más tarde.

Fte: Berlin L. Malpractice Issues in Radiology. Errors in judgment. AJR 1996; 166. p1260



3. Errores Aliterativos

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española la aliteración consiste en "la repetición notoria del mismo o de los mismos fonemas, sobre todo consonánticos, en una frase". El término "error aliterativo" –alliterative error en su versión inglesa-, fue acuñado por Smith (26). El fenómeno se daría cuando el error cometido por un radiólogo en la primera interpretación se vuelve a repetir en controles posteriores realizados por él mismo o por otros colegas.

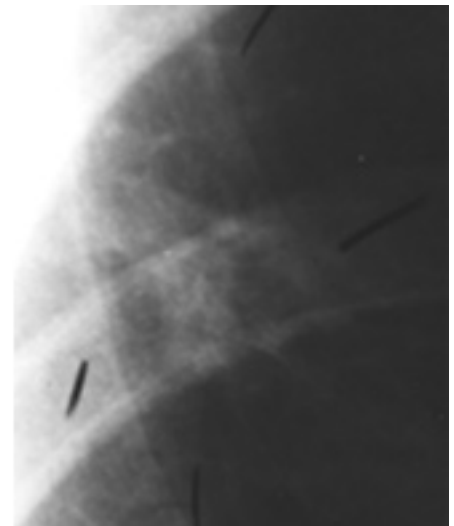
En otras palabras, el radiólogo suscribe los informes erróneos anteriores en forma acrítica ("error de cortar y pegar"). Se produciría cuando el radiólogo lee el informe anterior antes de interpretar la imagen actual y antes de revisar las

obtenidas previamente. Así, está más inclinado a adoptar la misma opinión de su colega o la suya propia previa, adoptando una noción preconcebida que lo lleva a no plantearse los necesarios diagnósticos diferenciales (29).

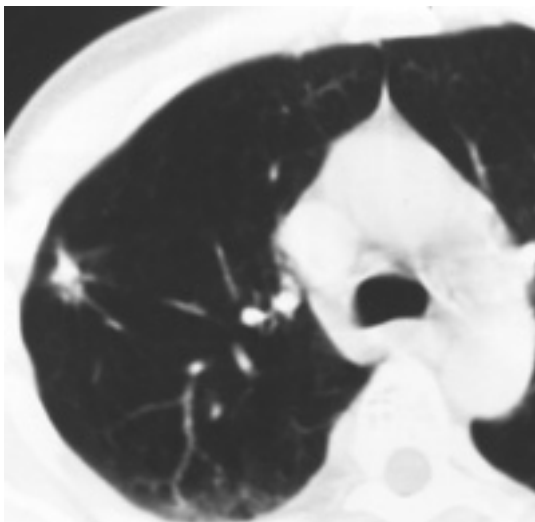
Si bien no se discute la utilidad que tiene el poder comparar la imagen actual con imágenes previas (30) (31), algunos autores sostienen que el radiólogo debería evitar en forma consciente la influencia de informes anteriores. La manera de gestionar este riesgo tendría que ver con la secuencia rutinaria que se utiliza al leer las imágenes. Se debería entonces evaluar primero la placa actual, revisar a continuación las imágenes previas y, una vez formada la impresión diagnóstica, leer los informes previos para evitar ser influenciado y agregar un nuevo sesgo. (11)

Fig 4. Error Aliterativo : Paciente de 58 años. Radiografía de tórax de rutina previa a cirugía de la rodilla

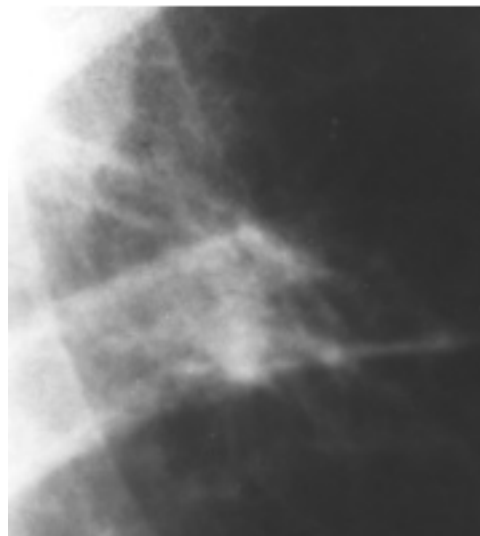
Fte: Berlin L. Alliterative Errors AJR: 174, April 2000 p926



A. Rx Frente "muestra infiltrado irregular en Lóbulo superior derecho compatible con Imagen cicatrizal"



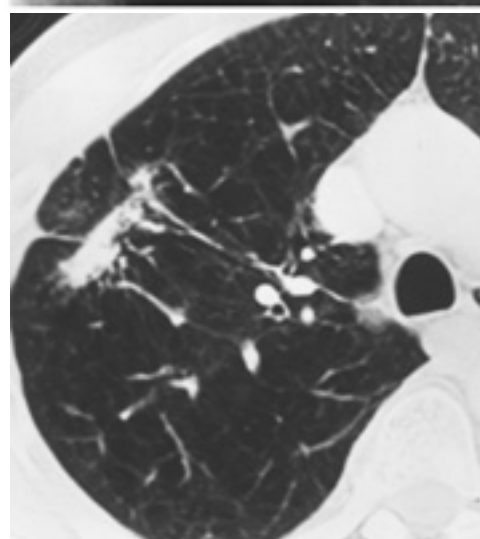
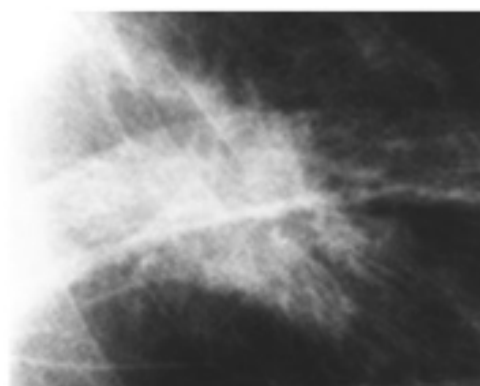
B. TAC obtenida 1 día después informada por el mismo radiólogo como imagen cicatrizal de aspecto estrellado



D. Rx tórax frente 3 meses después de C interpretada por el primer radiólogo como "sin cambios en la imagen de aspecto cicatrizal".



C. Rx tórax frente 15 meses más tarde y que fue interpretada por otro radiólogo del mismo grupo como "sin cambios en la imagen de aspecto cicatrizal"



E y F :Radiografía y TAC obtenidas 9 meses luego de D. que muestra una gran masa espiculada. La biopsia reveló adenocarcinoma

4. Errores por falta de conocimiento

Hay ciertos conocimientos que se consideran básicos y que deberían poseer todos los radiólogos. Sin embargo, la práctica de la radiología es cada vez más compleja y la cantidad de investigaciones y técnicas posibles es cada vez más amplia. En algunas áreas del diagnóstico por imágenes se requiere una considerable subespecialización y es importante que los radiólogos no trabajen más allá de sus capacidades. En general en los grandes servicios los profesionales se subespecializan según su interés y las necesidades de la organización. En los servicios chicos, en cambio, puede requerirse que un mismo radiólogo maneje un amplio espectro de procedimientos.

Las causas más frecuentes de este tipo de errores son (9):

- Conocimiento inadecuado de la anatomía normal
- Desconocimiento de las variantes normales
- Desconocimiento de las variables de desarrollo y crecimiento (esta causa constituye una especial fuente de error potencial en radiología pediátrica)

En los casos médico-legales, lo que suele estar en discusión es si el radiólogo actuó con la diligencia, pericia y prudencia exigibles al especialista promedio. En otras palabras, se debe evaluar si el radiólogo tenía o no los conocimientos y el entrenamiento necesarios para asumir la interpretación del estudio. Por ejemplo, en el caso que se muestra en la Fig.5, los peritos expertos consideraron que la relación normal de la cabeza radial con los otros huesos del codo es un conocimiento básico para todos los radiólogos y la dislocación radial se consideró obvia. Su falta de diagnóstico fue juzgada por debajo del estándar de error aceptable (24).

¿Cómo se pueden prevenir riesgos derivados de estos factores? (24)

Aunque parezca obvio, debe enfatizarse que es fundamental que todos los radiólogos posean el conocimiento y el entrenamiento necesarios para poder interpretar adecuadamente las imágenes que observan.

Cualquier esquema preventivo requiere del desarrollo de un plan para el perfeccionamiento continuo de los radiólogos como objetivo de la Institución y debería estar **financiada, al menos en parte, por la misma. Las rotaciones o estancias deberían ser de una duración suficiente**

para cada caso en particular y realizadas en centros de formación reconocidos.

Si el radiólogo no se siente seguro en la interpretación de un estudio en particular, debería poder derivarlo o consultar con un colega entrenado en esa técnica.

Se debe prestar especial atención a aquellas situaciones en las cuales se cubren algunas subespecialidades con un radiólogo general (períodos vacacionales, guardias pasivas nocturnas). Los pacientes tienen en estos casos el derecho a la misma calidad de atención que en horarios diurnos y en otras épocas del año. Si no se puede garantizar la misma, tal vez deba plantearse la suspensión temporaria de esta subespecialidad o bien la derivación a otras instituciones.

Otros autores (11) (32) sugieren organizar los servicios por aparatos o sistemas (tórax, abdomen, músculo esquelético) y no por máquinas o modalidades (Rx, TAC, RMN), lo que permitiría racionalizar recursos, trabajar en forma integrada y mejorar la calidad de atención de los pacientes.

Fig 5. Error por falta de Conocimiento. Dislocación de cabeza radial izquierda



A. Rx de codo izquierdo de niña de 4 años interpretada por un primer radiólogo como fractura lineal de olécranon. No informó la dislocación de la cabeza radial

B. La Rx tomada 3 años después muestra la dislocación crónica de la cabeza radial izquierda

C. Comparación con Rx de codo derecho, tomada al mismo tiempo que B. Muestra las relaciones óseas normales

Fte: Berlin L. Possessing Ordinary Knowledge. AJR 1996; 166. p 1027

5. Errores por inadecuada técnica radiológica

La precisión diagnóstica de un radiólogo nunca será mayor que la calidad de las radiografías que se le entregan para su interpretación. Si bien son los técnicos quienes físicamente obtienen las imágenes, son los radiólogos los responsables de determinar si la calidad del estudio permite una valoración adecuada (33).

A su vez, los responsables de las instituciones y de los servicios de radiología tienen la responsabilidad de garantizar que todo el personal técnico y profesional se encuentre adecuadamente entrenado en aquellos aspectos técnicos que determinan en definitiva la calidad del estudio. Si el personal no está adecuadamente capacitado o se encuentra sobrecargado de trabajo hay una mayor probabilidad de que el producto final sea de baja calidad debido a (34):

- Incorrecta exposición
- Inadecuado centrado
- Anormalidades que quedan fuera de la imagen
- Incidencias inapropiadas
- Incorrecta elección de la modalidad de imagen
- Inadecuados protocolos técnicos

La experiencia de juicios por responsabilidad profesional demuestra que los radiólogos serían especialmente vulnerables en casos en donde las condiciones técnicas (placas muy penetradas) impiden la visualización de lesiones pulmonares y en casos de trauma cervical en donde no se exponen adecuadamente las últimas vértebras cervicales y la primera dorsal (35).

Desde el punto de vista del manejo de riesgos, los radiólogos no deberían realizar diagnósticos a partir de imágenes de mala calidad técnica o con una inadecuada exposición. Sólo deberían

hacerlo cuando esto resulta imperativo y no queda otra opción.

Los expertos en defender casos de mala praxis coinciden en que los siguientes consejos pueden ayudar a minimizar los riesgos médico-legales y a mejorar los argumentos de la defensa (35):

- Todos los servicios de radiología deberían tener normas escritas que describan las especificaciones técnicas y las incidencias que deben utilizarse para los distintos exámenes radiológicos. Es importante incorporar en este proceso a los técnicos y motivarlos: son profesionales universitarios y deberían demostrarlo en su atención al paciente, en su participación en la elaboración de protocolos y normas y en su cumplimiento efectivo.

- En casos de imágenes subóptimas desde el punto de vista técnico (blandas, penetradas o con el paciente en mala posición), el radiólogo deberá utilizar su mejor juicio para determinar si el estudio puede ser adecuadamente interpretado pese a estas deficiencias. Si el profesional decide que el estudio es legible, debería aclarar en su informe que si bien la imagen no es óptima, permite realizar el diagnóstico.

- Ocasionalmente, algunas circunstancias pueden impedir que los técnicos obtengan todas las incidencias requeridas para un estudio radiológico en particular. Si el radiólogo considera que pese a estar incompleto puede interpretar el estudio con una precisión razonable, puede hacerlo, pero deberá documentar en su informe las razones para desviarse del estándar establecido.

- Si la condición física del paciente impide que el técnico complete el estudio con todas las incidencias requeridas o con una técnica de exposición óptima, el radiólogo debería intervenir con el técnico y el paciente para intentarlo. Si aún así esto no es posible, debería documentar en su informe que el examen fue incompleto debido a la condición del paciente y debería especificar qué incidencias no se tomaron o qué áreas de interés anatómico no fueron suficientemente visualizadas. El informe debería puntualizar la necesidad de completar el estudio cuando la condición del paciente lo permitiera.

- Si el radiólogo considera que la mala calidad técnica de la imagen impide su adecuada interpretación, el estudio debería repetirse en forma inmediata si el paciente se encuentra disponible. Si no lo está debería informar que el estudio no puede ser interpretado especificando las razones y solicitando un nuevo estudio. En estas situaciones, los radiólogos deberían intentar contactar al paciente directamente y, si ello no es posible, al médico que indicó el estudio. Esta comunicación debería figurar en el informe.

- En los casos de trauma cervical, se debe garantizar la adecuada exposición de toda la región, desde la unión occípito-atloidea hasta la primera vértebra dorsal inclusive. Si resulta necesario y posible deberá recurrirse a la posición de nadador, a incidencias oblicuas o bien deberá realizarse una TAC. Si la condición del paciente impide la correcta visualización del área C6-D1, el radiólogo deberá documentar este hecho en el informe, solicitar un nuevo examen cuando la condición lo permita y comunicarse verbalmente con el médico que indicó el estudio. Esta comunicación también deberá estar documentada en el informe.

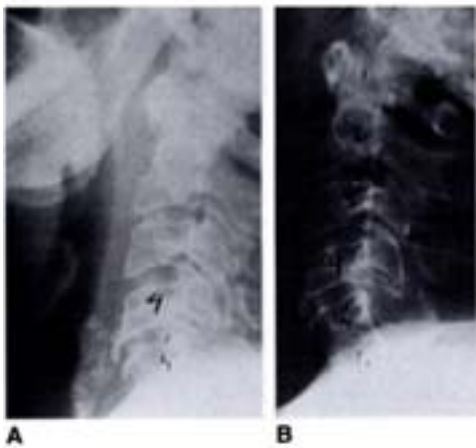


Fig. 6. Hombre de 52 años con trauma cervical

A: Radiografía lateral que no muestra estructuras vertebrales por debajo del cuerpo de C5

B: Otra Radiografía lateral tomada dos días después que muestra C5-C6 sin alcanzar a visualizar C7-D1

Fte: Berlin L. The importance of proper radiographic positioning and technique. AJR 1996; 166: 770

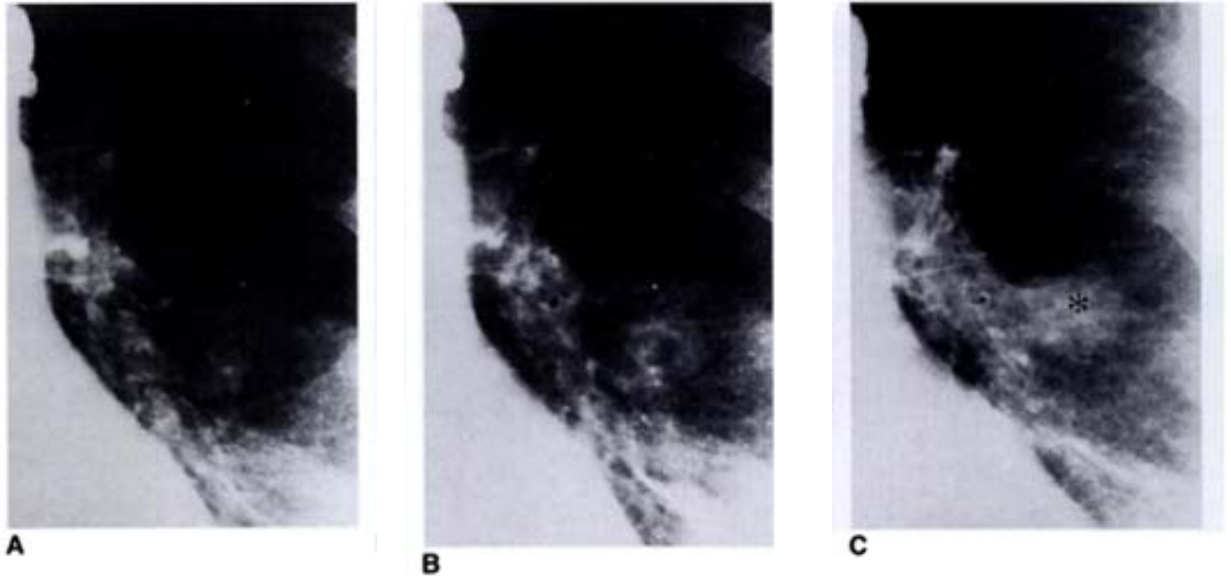


Fig. 7. Mujer de 55 años. Agrandamiento de los campos pulmonares medio e inferior izquierdos

A. Radiografía inicial que bajo luz brillante muestra una pequeña lesión infrahiliar que fue inadvertida por el radiólogo utilizando iluminación normal

B. Radiografía tomada dos años después que bajo luz brillante muestra agrandamiento de la lesión y que también fue inadvertida por el mismo radiólogo utilizando iluminación normal

C. Radiografía tomada 3 años después de A que muestra un tumor (asterisco) que es fácilmente identificado con iluminación normal.

Fte: Berlin L. The importance of proper radiographic positioning and technique. AJR 1996; 166: 770

Bibliografía

1. Fitzgerald R. Error in Radiology. *Clinical Radiology* 2001; 56: 938-946
2. Fitzgerald R. Radiological error: analysis, standard setting, targeted instruction and teamworking. *Eur Radiol* 2005; 15:1760-1767
3. Berlin L. Malpractice and Radiologists in Cook County, IL: Trends in 20 Years of Litigation. *AJR* 165. October 1995 781-788.
4. Berlin L. Reporting the "Missed" Radiologic Diagnosis: Medico legal and Ethical considerations. *Radiology* 1994; 192: 183-187
5. Berlin L. Defending the missed radiographic diagnosis. *AJR* 2001; 176:317-322
6. Berlin L. Does the "missed" radiographic diagnosis constitute malpractice? *Radiology* 1977; 123: 523-527
7. Robinson P.J.A; Wilson D. et al. Variation between experienced observers in the interpretation of accident and emergency radiographs. *Brit. J. Radiol.* 1999 72 323-330
8. Berlin L. Perceptual errors. *AJR*; 167, September 1996. 587-590
9. Morales Santos A. Gestión del riesgo en un servicio de radiología. *Todo Hospital*. Junio 2007/237: 349-365
10. Berlin L. Perceptual errors and negligence. *AJR* 170, April 1998. 863-867
11. García CM. Anatomía del error en radiología. *Revista Chilena de Radiología*. 2003 Vol 9 N°3 . 144-150
12. Renfrew DL; Franken EA. et al. Error in radiology: classification and lessons in 182 cases presented at a problem case conference. *Radiology* 1992 183 145-150
13. Kundel HL. Perception errors in chest radiography. *Semin. Resp. Med.* 1989 10 203-210
14. Kopans DB *Breast Imaging* 2nd ed. Philadelphia: Lippincot-Raven, 1998; 797-798
15. Oestmann RE; Green R et al. Lung lesions: correlation between viewing time and detection. *Radiology*, 1988; 166: 451-453
16. Bechtold Re, Chen MYM. Et al. Interpretation of abdominal CT: analysis of errors and their causes. *J Comput Assist Tomogr.* 1997; 21: 681-685
17. The Royal College of Radiologists. *Workload and Manpower in Clinical Radiology* 1999; BFCR (99)5
18. Berlin L. Liability of interpreting too many radiographs. *AJR* 2000; 175: 17-22
19. Berbaum KS; Franken EA. et al. Satisfaction of search in diagnostic radiology. *Invest Radiol* 1990; 25: 133-140
20. Lehr JL; Lodwick GS et al. Direct measurement of the effect of film miniaturization on diagnostic accuracy. *Radiology* 1976; 118; 257-263
21. Quekel LGBA, Kessels AG et al. Miss rate of lung cancer on the chest radiograph in clinical practice. *Chest* 1999 115:720-724.
22. Berlin L Hindsight Bias. *AJR*: 175. September 2000 597-601
23. Hendrix RW: In defense of a missed lesion. *Radiology* 1995: 195: 578
24. Berlin L. Possessing ordinary knowledge. *AJR* 1996; 166: 1027-1029
25. Berlin L. Errors in judgment. *AJR* 1996; 166: 1259-1261
26. Smith MJ Error and variation in diagnostic radiology. Springfield IL: Thomas 1967: 33-63. (Citado en Berlin L. Error in judgment *AJR* 1996: 1259-1261)
27. Schreiber MH. The one o'clock conference. *Acad Radiol* 1995; 2 1032-1033
28. Remy-Jardin M; Remy J. et al. Pulmonary nodules: detection with thick section spiral CT vs. conventional CT. *Radiology* 1993: 187:513-520
29. Berlin L. Alliterative Errors. *AJR*: 174, April 2000. 925-931
30. Berlin L. Comparing new radiographs with those obtained previously *AJR* 1999; 172:3-6
31. Berlin L. Must new radiographs be compared with all previous radiographs, or only with the most recently obtained radiographs? *AJR* 2000; 174: 611-615
32. Maynard CD, President's Address, *Radiology: Future Challenges*. *Radiology* 2001; 219:309-312
33. Berlin L. Liability of radiologists when supervising technologists *AJR* 1999; 172:285-289
34. European Society of Radiology (ESR). Risk Management in Radiology in Europe. November 2004. www.ear-online.org
35. Berlin L. The importance of proper radiographic positioning and technique. *AJR* 1996: 166:769-771