

#### EDITORIAL

- 329 La comunicación entre los médicos. Por qué los médicos seguimos haciendo cosas innecesarias o lo que el radiólogo desearía del clínico

#### ARTÍCULOS ORIGINALES

- 335 Resonancia magnética del síndrome de encefalopatía posterior reversible en niños mexicanos
- 346 La identificación y el diagnóstico oportuno del hidrocolecisto
- 361 Valor predictivo positivo del ultrasonido en la clasificación TI-RADS
- 367 Impacto del programa de aseguramiento de la calidad de las mamografías en Colombia
- 384 El valor de la resonancia magnética de mama en pacientes con diagnóstico de cáncer

#### ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- 404 El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia
- 428 Difusión: principios básicos y aplicaciones clínicas más allá del sistema nervioso central

#### CASOS CLÍNICOS

- 435 Linfadenitis histiocítica necrosante
- 441 Invaginación intestinal secundaria a pólipo de Peutz-Jeghers. Reporte de caso
- 447 Linfoma B de la bóveda craneana. Reporte de caso

# Anales de RADIOLOGÍA México



Vol. 13 Núm. 4 / octubre-diciembre 2014

ISSN 1665-2118

## SOCIEDAD MEXICANA DE RADIOLOGÍA E IMAGEN, A.C.

### Mesa directiva

Dr. Armando López Ortíz / *Presidente*

Dr. Gerardo Villegas López / *Presidente electo*

Dr. Miguel A. Palacios Montesinos / *Secretario general*

Dra. Nora Eugenia Rodríguez Pedraza / *Tesorero*

Dra. Araceli Cabanillas Segura / *Secretario de actas*

Dr. Jorge Bisteni Bustani / *Director administrativo*

### Editor

Dr. Oscar Quiroz Castro

### Editores honorarios

Dra. Guadalupe Guerrero Avendaño

Dr. Gonzalo Salgado Salgado

### Editor asociado

Dra. Iriabeth Villanueva López

### Comité editorial

Dr. Luis Felipe Alva López  
Dr. Raúl Barreda Escalante  
Dra. Paulina Bezaury Rivas  
Dr. Bernardo Boleaga Durán  
Dr. José Manuel Cardoso Ramón  
Dr. Arturo Castillo Lima  
Dr. José Luis Criales Cortés  
Dr. Sergio Criales Vera  
Dra. Susana Elizalde Velásquez  
Dr. Rodolfo Franco Castellanos  
Dr. Juan González de la Cruz  
Dr. Kenji Kimura Fujikami  
Dra. Ma. del Carmen Lara Tamburrino  
Dr. Carlos Manzano Sierra  
Dr. Ernesto Fernando Martín Biasotti  
Dr. Gaspar Alberto Motta Ramírez  
Dr. Héctor Murrieta González  
Dra. Julita Orozco Vázquez  
Dra. Hilda Palafox Vázquez  
Dr. José A. Pérez Mendizábal  
Dr. Gerardo M. Perdigón Castañeda  
Dr. Luis Ramos Méndez Padilla  
Dr. Julián Sánchez Cortázar  
Dr. Miguel Stoopen Rometti  
Dra. Yuri Tsutsumi Hoshiko  
Dra. Alma Vázquez Gutiérrez  
Dr. Jorge Vázquez Lamadrid

### Comité internacional

Dr. Francisco Arredondo  
Dr. William Bradley  
Dr. Carlos R. Giménez  
Dr. Enrique Palacios  
Dr. Francisco Quiroz y Ferrari  
Dr. Rafael Rojas Jasso  
Dr. Pablo R. Ros  
Dr. Eric Stern

Índice Artemisa  
a partir de la 13ª edición  
Índice LILACS 2005  
EBSCO, MedicLatina, Academic Search  
Complete, Google Academics  
www.smri.org.mx  
smrianales@servimed.com.mx

Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, A.C. Toda correspondencia: Coahuila No. 35, 06700, México, D.F. Tel.: 5574-52-50. Publicación Trimestral. Registro de Correspondencia de 2a. Clase No. De Registro 0740792. Caract. 220251118 en la Dirección General de Correos. Certificado de licitud de título 12113 y Certificado de licitud de contenido 87613. Suscripción anual \$770 pesos (Servicio suscripción a domicilio + 25%). Extranjero U.S. 85.00 Dls. Números atrasados \$80 (pesos).

Publicación realizada por Edición y Farmacia SA de CV. José Martí 55, colonia Escandón, 01180 Ciudad de México (www.nietoeditores.com.mx). Impresa en Grupo Art Graph SA de CV. Av. Peñuelas 15-D, Col. San Pedrito Peñuelas, 76148 Querétaro, Qro (www.artgraph.com.mx). Diagramación: LDG. Elidé Morales del Río.

# Colegio Nacional de Médicos Especialistas en Radiología e Imagen, A.C.

¿Sabes qué es el Colegio Nacional de Médicos Especialistas en Radiología e Imagen?

Es una asociación civil (no lucrativa) formada por médicos radiólogos, la mayoría con sede en la Ciudad de México y área metropolitana. El Colegio es una instancia de opinión crítica en busca de garantía de calidad. Es el organismo idóneo para emitir dictámenes y es el responsable de promover acciones en beneficio de la población.

¿Sabes cuál es su propósito?

Coadyuvar a la vigilancia y superación del ejercicio profesional, para proteger a la sociedad de malas prácticas profesionales. Incluir en sus actividades la consultoría, la actualización profesional y la vinculación con el sector educativo. Considerar a la vigilancia una actividad integral que garantice el compromiso con la profesión. La vinculación de los colegios con las instituciones de educación superior es benéfica para ambas instancias, y ofrece actualizar y adecuar planes y programas de estudio, realizar el servicio social, crear nuevas carreras según las necesidades actuales y desarrollar nuevas líneas de investigación.

¿Sabes qué se requiere para formar parte del CNMERI?

Ser médico radiólogo con cédula de especialidad, independientemente de la ciudad de residencia donde radiques.

Para mayor información favor de enviar esta forma a:  
Coahuila 35  
06700 México, D.F.  
Tel.: 5264-3268  
Fax: 5574-2434  
E-mail: cnmeri@smri.org.mx



Nombre	<input type="text"/>			
	Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)	
Dirección	<input type="text"/>			
	Calle y número	Exterior	Número Interior	Colonia
	<input type="text"/>			
	C.P.	Población	Estado	
Teléfono	<input type="text"/>	Fax	<input type="text"/>	
E-mail	<input type="text"/>			

# Anales de RADIOLOGÍA México



Vol. 13 Núm 4 / octubre-diciembre 2014

ISSN 1665-2118

## CONTENIDO

### EDITORIAL

- 329 **La comunicación entre los médicos. Por qué los médicos seguimos haciendo cosas innecesarias o lo que el radiólogo desearía del clínico**  
*Motta-Ramírez GA*

### ARTÍCULOS ORIGINALES

- 335 **Resonancia magnética del síndrome de encefalopatía posterior reversible en niños mexicanos**  
*Gómez-Garza C, Singh-Urias D, Higuera-Ortiz V, Mora-Tizcareño MA, Saltzman-Girshevich S*
- 346 **La identificación y el diagnóstico oportuno del hidrocolecisto**  
*Motta-Ramírez GA, Martínez-Mendoza NJ, Martínez-Utrera MJ, Vite-Oliver M, Bastida-Alquicira J, Jiménez-Chavarría E*
- 361 **Valor predictivo positivo del ultrasonido en la clasificación TI-RADS**  
*Montaño-Ascencio PG, García-Baeza LE, Gómez-Vargas E, Pérez-Hernández JU*
- 367 **Impacto del programa de aseguramiento de la calidad de las mamografías en Colombia**  
*Alejo-Martínez H, Salazar-Hurtado EJ, Poveda-Suárez CA, Puerto-Jiménez DN, Ramírez-Campos F, Roldán-Sánchez OI*
- 384 **El valor de la resonancia magnética de mama en pacientes con diagnóstico de cáncer**  
*Gascón-Montante AH, Onofre-Castillo JJ, Londoño-Cataño IC, Alemán-Pacheco XM, Meza-Hernández RC*

### ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- 404 **El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia**  
*Motta-Ramírez GA, Bastida-Alquicira J, Béjar-Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado-Camarillo J*
- 428 **Difusión: principios básicos y aplicaciones clínicas más allá del sistema nervioso central**  
*Sanabria-Toro MA, De la Mora-Cervantes R, Quiroz-Rojas LY, Ortega-Marrugo VA*

## CONTENTS

### EDITORIAL

- 329 **Communication between physicians. Why doctors are still doing unnecessary things, or what the radiologist would like from clinician**  
*Motta-Ramírez GA*

### ORIGINAL ARTICLES

- 335 **Magnetic resonance of posterior reversible encephalopathy syndrome in Mexican children**  
*Gómez-Garza C, Singh-Urias D, Higuera-Ortiz V, Mora-Tizcareño MA, Saltzman-Girshevich S*
- 346 **The identification and diagnosis of hydrocholecyst**  
*Motta-Ramírez GA, Martínez-Mendoza NJ, Martínez-Utrera MJ, Vite-Oliver M, Bastida-Alquicira J, Jiménez-Chavarría E*
- 361 **Positive predictive value of ultrasound in TI-RADS classification**  
*Montaño-Ascencio PG, García-Baeza LE, Gómez-Vargas E, Pérez-Hernández JU*
- 367 **Impact of the quality assurance program for mammograms in Colombia**  
*Alejo-Martínez H, Salazar-Hurtado EJ, Poveda-Suárez CA, Puerto-Jiménez DN, Ramírez-Campos F, Roldán-Sánchez OI*
- 384 **The value of magnetic resonance of breasts in patients diagnosed with cancer**  
*Gascón-Montante AH, Onofre-Castillo JJ, Londoño-Cataño IC, Alemán-Pacheco XM, Meza-Hernández RC*

### REVIEW ARTICLES

- 404 **Ultrasound and its preponderant role in emergency situations**  
*Motta-Ramírez GA, Bastida-Alquicira J, Béjar-Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado-Camarillo J*
- 428 **Diffusion: basic principles and clinical applications beyond the central nervous system**  
*Sanabria-Toro MA, De la Mora-Cervantes R, Quiroz-Rojas LY, Ortega-Marrugo VA*

**CASOS CLÍNICOS**

- 435 **Linfadenitis histiocítica necrosante**  
*Agüero-Miranda E, Islas-Duran A*
- 441 **Invaginación intestinal secundaria a pólipo de Peutz-Jeghers. Reporte de caso**  
*Zamora-Romero AP, Gutiérrez-Canencia C, Delon-Huerta N, Hernández-Peredo G, Escárcega-Fujiyaki P, Vargas-González R, Castán-Lugo E*
- 447 **Linfoma B de la bóveda craneana. Reporte de caso**  
*Martínez-Benítez A, Curiel-Reyes R, Ballesteros-Torres MT, Cruz-Contreras LH, Guerrero-Rascón CA*

**CLINICAL CASES**

- 435 **Histiocytic necrotizing lymphadenitis**  
*Agüero-Miranda E, Islas-Duran A*
- 441 **Intestinal invagination secondary to Peutz-Jeghers polyp. A case report**  
*Zamora-Romero AP, Gutiérrez-Canencia C, Delon-Huerta N, Hernández-Peredo G, Escárcega-Fujiyaki P, Vargas-González R, Castán-Lugo E*
- 447 **B-cell lymphoma of the cranial vault. A case report**  
*Martínez-Benítez A, Curiel-Reyes R, Ballesteros-Torres MT, Cruz-Contreras LH, Guerrero-Rascón CA*



## La comunicación entre los médicos. Por qué los médicos seguimos haciendo cosas innecesarias o lo que el radiólogo desearía del clínico

### Communication between physicians. Why doctors are still doing unnecessary things, or what the radiologist would like from clinician

Yo creo que llegará el día en que el enfermo se abandonará a las manos de los médicos. Sin preguntarle nada, estos médicos le extraerán sangre, calcularán algunas variables, multiplicarán unas por otras, curarán a este enfermo con sólo una píldora. Sin embargo, si yo caigo enfermo me dirigiré a mi viejo médico de familia. El me mirará en el ángulo del ojo, me tomará el pulso, me palpará el vientre, me auscultará. Después toserá, prenderá su pipa, se frotará el mentón y me sonreirá para calmar mi dolor. Desde luego yo admiro la ciencia, pero también admiro la sabiduría.

Antoine De Saint Exupery. París, abril de 1936

La práctica clínica es el proceso de la actuación médica relacionada con la atención a la salud del paciente. Sus componentes son la información clínica obtenida, las percepciones, los razonamientos, los juicios, los procedimientos utilizados, las decisiones y las intervenciones que se aplican.<sup>1</sup> El análisis inmediato de tal definición nos indica que nos hallamos ante un fenómeno complejo, inexacto y difícilmente reproducible.

Según los clásicos, la práctica de la medicina se fundamenta en la combinación de la ciencia y el arte. Pocos dudan de la importancia de la ciencia, pero el arte de la medicina es también una parte relevante de la ecuación, si lo entendemos como una mezcla de conocimientos, intuición y buen criterio, ingredientes necesarios para la correcta aplicación clínica de la tecnología científica.<sup>1</sup>

La medicina como arte ha dejado paso a una medicina como ciencia sistematizada, tecnificada y de trabajo en equipo. Esto, además de inducir unos cambios estructurales claros, ha aumentado de forma exponencial los costes. La atención del enfermo urgente (unidad de cuidados intensivos, urgencia) requiere además una serie de peculiaridades, dado la importante cantidad de recursos que consume, así como la necesidad de una atención inmediata y continua.<sup>2</sup>

Los enormes avances en el campo de la tecnología diagnóstica y en la prevención y tratamiento de las enfermedades han hecho que sea imposible para cualquiera de nosotros mantenerse al día en el conocimiento de tales avances, en su interpretación adecuada y en la conveniencia de su aplicación a nuestros pacientes, utilizando los recursos convencionales.<sup>1</sup>

Los avances en la aplicación de las imágenes médicas son numerosos: se ha ampliado su uso tanto hospitalario como en la consulta médica; la toma de decisiones de muchas especialidades depende de la información que ellas arrojan, desde Urgencias hasta Oncología.<sup>3</sup>

Hace veinte años nadie habría imaginado el desarrollo que se iba a producir en el universo de la comunicación humana contando en la actualidad con herramientas como los teléfonos móviles, foros en internet, blogs o el correo electrónico, que facilitan extraordinariamente las relaciones entre las personas. Sin embargo,

el reto es si realmente se usan para mejorar el entendimiento entre las personas.

En el ejercicio de nuestra profesión, el aspecto comunicacional adquiere una especial relevancia, ya que es decisivo saber comunicarse tanto con el paciente como con el resto de los profesionales médicos que interactúan en el ejercicio médico cotidiano. En esta vía de comunicación entre médicos es indispensable señalar la importancia que tiene la colaboración de profesionales de diferentes especialidades médicas para ofrecer una asistencia de calidad. Los beneficios de tratamientos multidisciplinarios son evidentes ya que todos los profesionales tienen el mismo objetivo: curar al paciente.

Sin embargo, no resulta fácil coordinar la asistencia de un paciente cuando ha de pasar por las manos de varios profesionales. El paciente es el que finalmente sufre la inadecuada comunicación entre los diferentes médicos que llevan su tratamiento, bien sea por la duplicación de pruebas, errores médicos, etc.

Establecer una estrecha comunicación nos permitiría mejorar nuestra práctica porque los médicos seguimos haciendo cosas innecesarias.<sup>4</sup> Para que dicha comunicación entre médicos se lleve a cabo con garantías de calidad son necesarias dos cosas: la voluntad de los propios profesionales y el desarrollo de herramientas por parte de los gestores que ayuden a coordinar dicha comunicación.<sup>5</sup>

Un buen número de las acciones que los médicos emprendemos de manera cotidiana son innecesarias o indebidas y, sin embargo, las continuamos haciendo.<sup>4,5</sup> He aquí algunos ejemplos y consejos que ayudan a llevar a cabo esa comunicación con garantía de éxito.<sup>5</sup>

1. Se debería preguntar a cada médico o bien el propio médico establecer qué

forma de comunicación prefiere usar (teléfono, correo electrónico, fax...) y tenerlo en cuenta en el futuro para cuando se tenga algún paciente en común.

2. Cuando se derive un paciente a otro especialista se debería remitir un breve historial médico en el que se incluyera qué es lo que se ha intentado y no ha funcionado, las alergias del paciente, su medicación y cirugías, y qué es lo que se quiere lograr con la consulta.
3. También es interesante incluir un listado de las preguntas que se desean que el otro especialista responda, así como otras preguntas que el paciente tenga.
4. Por supuesto, hay que proporcionar al especialista los resultados de las diferentes pruebas que se hayan llevado a cabo (analíticas, radiografías, etc.)
5. No está de más incluir información complementaria a la información médica, como puede ser si el caso es urgente o puede esperar un poco, si el paciente es conflictivo por algún motivo, si necesita tiempo extra o cualquier tipo de información que pueda resultar útil.
6. Otro punto muy importante es el hacer saber al paciente la importancia de que visite a otro especialista, así como las razones concretas por las que se le envía. En este sentido, si tan solo se le sugiere la opción de que otro facultativo le vea puede ocurrir que el paciente salga de la consulta y se le olvide pedir cita, o simplemente no la pida. Por este motivo lo ideal es que el propio médico acuerde la cita con el otro especialista, en lugar de confiar que lo haga el paciente.
7. Además, si un paciente remitido por un médico no acude a su cita, es tarea del especialista ponerse en contacto con el compañero que se lo remitió para infor-



- marle que el paciente no ha acudido a la consulta.
8. Después de que un especialista visite a un paciente derivado por algún colega debería ponerse en contacto con éste para hacerle llegar el informe de la consulta.
  9. Ante una duda relacionada con cualquier aspecto de la atención al paciente lo primero que hay que hacer es preguntar. Una pregunta nunca es tonta o inapropiada, ya que todas contribuyen al cuidado del paciente, y si un médico se siente molesto por tener que atender las preguntas de los compañeros que le derivan se debería preguntar por qué se hizo médico.
  10. Por último, si a pesar de los esfuerzos la comunicación con algún médico no es la adecuada lo ideal es decírselo, amablemente pero dejándole claro la necesidad de comunicarse mejor por el bien del paciente.<sup>5</sup>
  11. ¿Qué hacer cuando en las solicitudes, órdenes, requisiciones e indicaciones por parte de los médicos tratantes no se cuenta con la definición del problema clínico? Sócrates decía que una de las maneras más eficaces para la enseñanza son las preguntas, *por lo menos* el conocer la pregunta, la interrogante clínica motivante del estudio radiológico o de imagen o bien ¿qué hacer cuando el médico tratante se dirige a nosotros pidiéndonos “una ayudadita” en el estudio, “platicado” en referencia a los hallazgos o nos llama vía telefónica para decirnos lo que él ve y concluye de tal forma para que lo asentemos en nuestro informe radiológico y no haya “problemas con la aseguradora”?
  12. El ejercicio clínico, basado principalmente en la historia clínica y en la exploración física, es nutrido con su práctica diaria y con la creación de la experiencia y juicio médico. El Dr. Tinsley Harrison<sup>6</sup> acostumbraba a decir: “La experiencia clínica es como la experiencia militar” e inmediatamente citaba a Napoleón: “Mi mula tiene más experiencia militar que cualquier otro general que yo haya encarado y sin embargo no le capacita a liderar al ejército”. Hace 40 años más de 88% de los diagnósticos clínicos se basaban únicamente en la historia y el examen físico. Hace 20 años, 75% de los diagnósticos clínicos se basaban únicamente en la historia y el examen físico. Con la disminución en la utilización de la historia y del examen físico en la entrevista médica tan solo 11% del tiempo de entrenamiento de los médicos se origina al pie de la cama y 63% en conferencias, lo que condiciona que con esa pérdida de destrezas y competencias de los médicos, en la actualidad, un porcentaje muchísimo menor de los diagnósticos clínicos se basen en la historia y el examen físico.<sup>6</sup>
  13. Al solicitar estudios auxiliares de diagnóstico o al proponer algún tipo de tratamiento debe haber una indicación convincente, estar totalmente justificado y tener muy claro el objetivo a lograr.<sup>7</sup> Los análisis complementarios confirman un diagnóstico o rechazan otro, asisten en el tratamiento de afecciones ya definidas, proveen ayuda para el pronóstico, son imprescindibles en la estadificación de un gran número de enfermedades y en la evolución de otras muchas, intervienen en la decisión de opciones terapéuticas, en la detección de efectos indeseables de los medicamentos, rastrean enfermedades ocultas, revelan posibilidades diagnósticas allí donde no llega la sensibilidad de la clínica y ¿por qué no? tienen el poder de tranquilizar al paciente y al médico, por citar algunas de sus ventajas. Sin

embargo, uno de los factores que más deterioran el método clínico es la sobrevaloración de la función que la tecnología tiene en el diagnóstico y atención de los enfermos, de donde surge una de sus inevitables consecuencias: la indicación excesiva e innecesaria de análisis complementarios.<sup>8</sup>

14. Aunque la tecnología biomédica sigue creciendo de manera explosiva, en nuestra sociedad siempre existen necesidades de atención a la salud, por lo que es inevitable racionar y utilizar de manera óptima los recursos disponibles. Algunos estudios han demostrado que 80% de los costos de atención en salud son imputables a decisiones de los médicos. La disponibilidad de los recursos tecnológicos no sólo ejerce un efecto seductor sino que aumenta las demandas de mala práctica por ejercer lo que se ha denominado medicina defensiva.<sup>8</sup>
15. Diversas investigaciones han permitido identificar indicadores de la competencia de los médicos, como el uso global de medios diagnósticos; también han evidenciado que es imprescindible incrementar la efectividad clínica con el objeto de minimizar los sesgos de la sola intuición clínica o de la experiencia no sistematizada en la toma de decisiones, facilitar la práctica médica basada en la mejor evidencia disponible y evaluar el verdadero impacto de las intervenciones en la modificación de la historia natural de las enfermedades.
16. Mi perspectiva como radiólogo es y me atrevería a decir que en base a los hallazgos y al abordaje sistemático con el que realizamos nuestro quehacer establecemos al sitio del diagnóstico moderno muy por fuera de la cama del paciente, reposicionándonos como médicos, con un papel más participativo e integrador

orientando tanto al médico como al paciente. Recordemos que todos compartimos un mismo objetivo que es curar al paciente, o por lo menos darle una mejor calidad de vida; por lo tanto habrá que orientarnos en la misma dirección. Es indispensable terminar con conductas ancestrales y equivocadas y ello no siempre es fácil en medicina,<sup>4</sup> la Radiología no es la excepción. Sólo la actualización continua de los conocimientos por medio del estudio ininterrumpido permitirá eliminar algunas conductas indebidas, inadecuadas y hasta peligrosas. En muchas ocasiones romper dogmas es lo que permite el avance de los conocimientos médicos.

17. Las habilidades comunicativas en la relación médico(a)/paciente influyen en el logro de mejores resultados en la salud física, mental, funcional y subjetiva de ambas partes, en el nivel de satisfacción de pacientes y familiares, en el cumplimiento del plan terapéutico, en la eficiencia clínica y en la disminución del número de exámenes complementarios.<sup>9,10</sup> Por tanto, la comunicación efectiva en salud requiere de profesionales con altas competencias profesionales, buenos desempeños, magníficas habilidades en sus especialidades, conocedores de los procesos que se desarrollan en sus servicios, de los protocolos de diagnóstico, terapéuticos o de otra índole; en fin, de la excelencia profesional.<sup>9</sup>

La comunicación entre médicos favorece al paciente y a los propios médicos. Las habilidades fundamentales que se deben formar en un médico, como son las de diagnosticar, tratar y prevenir, están muy relacionadas con la calidad en la comunicación que establece. Las habilidades comunicativas en la relación médico-paciente influyen en mejores resultados



en la salud física, mental, funcional y subjetiva, en el nivel de satisfacción de pacientes y familiares, en el cumplimiento de los tratamientos, en la eficiencia clínica y en la disminución del número de complementarios.<sup>9</sup>

Sólo la actualización continua de los conocimientos por medio del estudio ininterrumpido permitirá eliminar algunas conductas indebidas que, en algunos casos, no sólo son inadecuadas sino hasta peligrosas. En muchas ocasiones romper dogmas es lo que permite el avance de los conocimientos médicos.<sup>4</sup>

## REFERENCIAS

1. Gudiol-Monte F. "Ojo clínico" y evidencia científica. Educación Médica 2006;9(S1):S21-S23.
2. Quintana-Díaz M, Sánchez-Casado M. Radiología urgente: lo que el clínico espera del radiólogo. Radiología 2011;53(1):3-6.
3. Andrade-Barreto OA, Villa-Caballero L. Radiología diagnóstica en la era tecnológica. Comparación entre dos modelos. Gac Méd Mex 2005;141(5):425-429.
4. Ruiz-Argüelles GJ. ¿Por qué los médicos seguimos haciendo cosas innecesarias?: algunas reflexiones con sesgo hematológico. Rev Hematol Mex 2012;13(2):43-44.
5. <http://grupofivasa.blogspot.mx/2008/10/la-comunicacion-entre-mdicos-en-los.html>
6. Joshua AM, Celermajer DS, Stockler MR. Beauty is in the eye of the examiner: reaching agreement about physical signs and their value. Inter Med J 2005;35:178-187.
7. Sánchez-Chibrás JE. Los excesos en el ejercicio de la Medicina. Rev Mex Angiología 2010;38(1)4-6.
8. Gómez-López VM, Navarrete- Escobar A, García-Ruiz ME y Galván-González FG. Diabetes Mellitus e hipertensión arterial. Costo en estudios de laboratorio. Rev Med IMSS 2004;42(4):331-335.
9. De Dios-Lorente JA, Jiménez-Arias ME. La comunicación en salud desde las perspectivas ética, asistencial, docente y gerencial. MEDISAN 2009;13(1). [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13\\_1\\_09/san10109.htm#categ](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_1_09/san10109.htm#categ)
10. <http://es.slideshare.net/betomotta/2011-manejo-de-la-interrelacion-profesional-medica-entre-radiologos-y-clinicos>

**Motta-Ramírez GA**

*Médico Radiólogo*

*Departamento de Radiación Ionizante  
del Hospital Central Militar*





# Resonancia magnética del síndrome de encefalopatía posterior reversible en niños mexicanos

## RESUMEN

El síndrome de encefalopatía posterior reversible es una entidad infrecuente que se presenta en pacientes con elevación de la presión arterial, terapia inmunodepresora o enfermedad renal, entre otras, que se diagnostica con base en análisis clínicos y de neuroimagen.

**Objetivo:** describir las características del síndrome de encefalopatía posterior reversible en niños mexicanos y comparar los resultados con los reportados en la literatura especializada.

**Material y métodos:** análisis retrospectivo de expedientes clínicos en el periodo 2006-2013 en el Instituto Nacional de Pediatría en México.

**Resultados:** se incluyeron 22 pacientes: 60% hombres y 40% mujeres, edad media 8.6 años. Los padecimientos más frecuentemente asociados fueron leucemia linfoblástica aguda (27%), nefropatía lúpica (18%) y síndrome urémico hemolítico (9%). Clínicamente los pacientes tuvieron crisis convulsivas (86.3%), cefalea (12%), náuseas y vómito (7%). Hubo hipertensión arterial en 90% de los casos. Al diagnóstico 50% se encontraba en quimioterapia, 27% recibía inmunodepresores y 22% altas dosis de esteroides. Por los hallazgos en la neuroimagen se clasificaron como grado I (36%); grado II (50%) y grado III (13%). Se detectaron complicaciones como infarto cerebral en 13% y necrosis cortical en 9%.

**Conclusiones:** las características del síndrome de encefalopatía posterior reversible en niños mexicanos son similares a las reportadas en la literatura especializada. Debido al limitado número de casos no se conocen su incidencia o prevalencia. La hipertensión podría ser un factor de riesgo para el desarrollo del síndrome o parte de un mecanismo fisiopatológico más complejo. Aunque la quimioterapia, el uso de inmunodepresores y dosis altas de esteroides se han asociado de manera significativa, los padecimientos de base podrían tener importancia para el desarrollo del síndrome de encefalopatía posterior reversible. La resonancia magnética es el estudio de elección para su diagnóstico y para detectar secuelas irreversibles.

**Palabras clave:** PRES, niños, hipertensión aguda, ciclosporina, metotrexato, esteroides, resonancia magnética, difusión.

## Magnetic resonance of posterior reversible encephalopathy syndrome in Mexican children

## ABSTRACT

Posterior reversible encephalopathy syndrome is an uncommon state that occurs in patients with high blood pressure, immunosuppressant

Gómez-Garza G<sup>1</sup>  
Singh-Urias D<sup>2</sup>  
Higuera-Ortiz V<sup>3</sup>  
Mora-Tizcareño MA<sup>4</sup>  
Saltzman-Girshevich S<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Médico Radiólogo adscrito al Departamento de Radiología e Imagen en el Instituto Nacional de Pediatría.

<sup>2</sup> Residente del Departamento de Nefrología en el Instituto Nacional de Pediatría.

<sup>3</sup> Reumatóloga, Centro Médico ABC.

<sup>4</sup> Jefe del Departamento de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Pediatría.

<sup>5</sup> Jefe del Departamento de Nefrología del Instituto Nacional de Pediatría.

Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes Sur No. 3700-C, CP. 04530, México, D.F.

Recibido: 5 de noviembre, 2013

Aceptado: 20 de noviembre, 2014

**Correspondencia:** Gilberto Gómez Garza  
ggomezgarza@gmail.com

**Este artículo debe citarse como**

Gómez-Garza G, Singh-Urias D, Higuera-Ortiz V, Mora-Tizcareño MA, Saltzman-Girshevich S. Resonancia magnética del síndrome de encefalopatía posterior reversible en niños mexicanos. Anales de Radiología México 2014;13:335-345.

therapy, or renal disease, among other conditions, which is diagnosed based on clinical and neuroimage analysis.

**Objective:** describe the characteristics of posterior reversible encephalopathy syndrome in Mexican children and compare the results with those reported in the specialized literature.

**Material and methods:** retrospective analysis of clinical records in the period 2006-2013 at the National Institute of Pediatrics in Mexico.

**Results:** 22 patients were included: 60% male and 40% female, mean age 8.6 years. The most commonly associated conditions were acute lymphoblastic leukemia (27%), lupus nephritis (18%) and hemolytic uremic syndrome (9%). Clinically, the patients had seizures (86.3%), headache (12%), nausea and vomiting (7%). High blood pressure was confirmed in 90% of the cases. At diagnosis 50% were in chemotherapy, 27% were receiving immunosuppressants, and 22% high doses of steroids. Based on neuroimage findings, they were classified as grade I (36%); grade II (50%), and grade III (13%). Complications were detected such as stroke in 13% and cortical necrosis in 9%.

**Conclusions:** the characteristics of posterior reversible encephalopathy syndrome in Mexican children are similar to those reported in the specialized literature. Due to the limited number of cases its incidence or prevalence is unknown. High blood pressure may be a risk factor for development of the syndrome or part of a more complex pathophysiological mechanism. Although chemotherapy, use of immunosuppressants, and high doses of steroids have been associated significantly, the underlying conditions may be relevant to the development of posterior reversible encephalopathy syndrome. Magnetic resonance is the study of choice to diagnose the condition and to detect irreversible sequelae.

**Key words:** PRES, children, acute hypertension, cyclosporine, methotrexate, steroids, magnetic resonance, diffusion.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de encefalopatía posterior reversible es una entidad clinicoradiológica caracterizada por alteraciones neurológicas de inicio súbito y hallazgos en los estudios de neuroimagen, como el edema cerebral de tipo vasogénico, que se presenta en pacientes con elevación aguda de la presión arterial, que se encuentran en terapia con inmunodepresores o que padecen enfermedades renales, entre otras causas.<sup>1-4</sup> En la mayor parte de los casos las alteraciones clínicas y radiológicas son reversibles mientras se trate adecuadamente la causa subyacente, pero algunos pacientes

sufrirán secuelas neurológicas permanentes.<sup>1,5</sup> Se ha postulado que algunos factores clínicos como la edad o el género podrían influir en la incidencia del síndrome de encefalopatía posterior reversible o en su gravedad.<sup>6-10</sup> La resonancia magnética cerebral es considerada actualmente el método de elección para el diagnóstico del síndrome de encefalopatía posterior reversible dado que puede diferenciar al edema citotóxico del vasogénico, además de tener valor pronóstico al detectar en forma temprana secuelas irreversibles como el infarto cerebral.<sup>1,11-13</sup> No existen informes en la literatura sobre la incidencia o prevalencia del síndrome de encefalopatía pos-



terior reversible en niños y todos los estudios reportados son series pequeñas de casos.<sup>14-16</sup> Este estudio se desarrolló con el objetivo de conocer los aspectos clínicos y por resonancia magnética del síndrome de encefalopatía posterior reversible pediátrico en México y compararlos con la experiencia internacional reportada en la literatura especializada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, de casos con diagnóstico clínico y radiológico de síndrome de encefalopatía posterior reversible, en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2013 en el Instituto Nacional de Pediatría en México D.F. Las variables analizadas incluyeron edad, género, características clínicas y radiológicas al momento del diagnóstico, antecedentes de uso y tipo de inmunodepresores o esteroides, tratamiento establecido y evolución.

Se efectuaron resonancias magnéticas a los pacientes que presentaron síntomas neurológicos considerados como moderados o graves, tales como alteraciones visuales, alteración del estado de alerta, síntomas cerebelosos y crisis convulsivas. La presión arterial se evaluó desde el día de inicio de los síntomas hasta que se regularizó la misma.

Se utilizó un equipo de resonancia magnética General Electric Signa Excite de 1.5 Tesla (Milwaukee, WI, USA) con antena craneal de ocho canales de alta resolución (8Ch BRAIN HR). Se realizaron secuencias T1 *spin echo*, T1 FLAIR, T2 *spin echo*, T2 FLAIR y difusión (valor  $b = 0, 1\ 000$ ) utilizando el protocolo estándar de resonancia magnética cerebral del instituto. Se obtuvieron mapas del coeficiente de difusión aparente a partir de las imágenes de difusión. Todos los pacientes contaron con

consentimiento informado firmado por el familiar responsable para la realización del estudio de resonancia.

Los hallazgos se reportaron como sugestivos de síndrome de encefalopatía posterior reversible cuando existían áreas de hiperintensidad T2 y T2 FLAIR sugestivas de edema cerebral, con distribución de predominio posterior (parieto-occipital), describiendo los lóbulos afectados, la bilateralidad y apariencia en las distintas secuencias de resonancia magnética. Por la extensión de los hallazgos en resonancia magnética se clasificaron en tres grupos: cambios sutiles (grado I); áreas de anormalidad grandes (grado II) o regiones completas afectadas (grado III), como fue descrito por Akio Yamada y sus colaboradores (2012).<sup>16</sup>

Las posibles complicaciones como necrosis cortical y desarrollo de infarto cerebral, con o sin transformación hemorrágica, se reportaron cuando existían hiperintensidades en T1 y restricción a la difusión caracterizada como hiperintensidad con disminución (hipointensidad) en el coeficiente de difusión aparente.

El resumen de las variables cuantitativas se obtuvo al combinar la media y la desviación estándar, o la mediana con el rango intercuartil, según la forma de distribución observada. La correlación entre las variables clínicas y el puntaje de los síntomas neurológicos se calculó utilizando la correlación de Spearman.

## RESULTADOS

Se incluyeron 22 pacientes que cumplían con los criterios clínicos y por neuroimagen para el diagnóstico de síndrome de encefalopatía posterior reversible; 13 pacientes eran de sexo masculino (59%) y 9 femenino (40%). El rango de edad fue de 1 año 10 meses a 16 años 8 meses (media: 8 años 6 meses; mediana: 7 años 5 meses).

**Cuadro 1.** Hallazgos clínicos y radiológicos más importantes en el síndrome de encefalopatía posterior reversible

<b>Alteraciones clínicas</b>	(%)
Hipertensión arterial aguda	90
Crisis convulsivas	86
Alteraciones visuales	2
<b>Terapia recibida</b>	
Esteroides	50
Inmunodepresores	27
Quimioterapia	22
<b>Distribución del edema (FLAIR)</b>	
Parieto-occipital	90
Frontal	63
Temporal	36
Cerebelo	13
Ganglios basales	9
Tallo cerebral	4
<b>Hallazgos adicionales en resonancia</b>	
DWI hiperintensidad	68
ADC hipointensidad	54
T1 hiperintensidad	22
<b>Control</b>	
Reversibilidad	58
Malacia	25
Necrosis cortical	16
Gliosis difusa	8

Los casos de síndrome de encefalopatía posterior reversible estudiados provenían de diferentes servicios de especialidades pediátricas, la mayoría de oncología y nefrología con 7 pacientes cada uno, seguidos por hematología (n = 4), inmunología (n = 3) y gastroenterología (n = 1).

Los hallazgos clínicos y de resonancia magnética más importantes se encuentran resumidos en el Cuadro 1. Los diagnósticos de base observados más frecuentemente fueron leucemia aguda linfoblástica (n = 6; 27%), nefropatía lúpica (n = 4; 18%), y síndrome urémico hemolítico (n = 2; 9%). El resto de los pacientes tenía diagnósticos de postrasplante renal, degeneración cavernomatosa de la porta, síndrome hemofagocítico, carcinoma de timo, linfoma linfoblástico agudo, sarcoma hepático, sarcoma testicular, púrpura trombocitopénica autoinmunitaria y púrpura de Henoch-Schönlein.

Se presentaron crisis convulsivas en 19 pacientes (86.3%) de tipo tonicoclónica generalizada en diez pacientes (52%), de los cuales ocho presentaron somnolencia, dos de ellos alternando con periodos de irritabilidad, uno con letargia y otro con agresividad. Los tres restantes presentaron alteraciones del estado de alerta con letargia o desorientación con irritabilidad. Cinco pacientes presentaron cefalea (12%); tres náuseas y vómito (7%); dos temblores (5%) y uno amaurosis (2%).

Veinte pacientes (90%) presentaron elevación aguda de la presión arterial al inicio de los síntomas; de tipo grave en 16 (72%) y moderada en 4 (18%). La presión arterial promedio por género fue 130/85 mmHg en varones y 140/95 mmHg en mujeres.

Seis pacientes (27%) recibían inmunodepresores al momento del diagnóstico; cinco ciclosporina, dos de ellos en combinación con otro inmunodepresor: uno con ácido micofenólico y el otro con azatioprina. El sexto paciente recibió únicamente ácido micofenólico. Once pacientes (50%) recibían esteroides, 4 de ellos metilprednisolona en pulsos; 6 prednisona (1 mg/kg/d) y uno hidrocortisona a dosis equivalente de prednisona 1 mg/kg/d. Cinco pacientes (22%) estaban recibiendo quimioterapia, dos con metotrexato; dos con vincristina, uno de ellos en combinación con L-aspart y el otro con cisplatino; y uno más con ifosfamida/cisplatino/etopósido.

En todos los casos se realizó el diagnóstico de síndrome de encefalopatía posterior reversible con base en los hallazgos clínicos y de resonancia magnética, los estudios se realizaron entre 1 y 20 días después de iniciados los síntomas neurológicos (media = 5.7 días). La resonancia magnética detectó hiperintensidad de señal T2 y FLAIR en las áreas afectadas que involucraba a la sustancia blanca y gris en 18 pacientes (81%) y exclusivamente la sustancia blanca en 4 (18%).

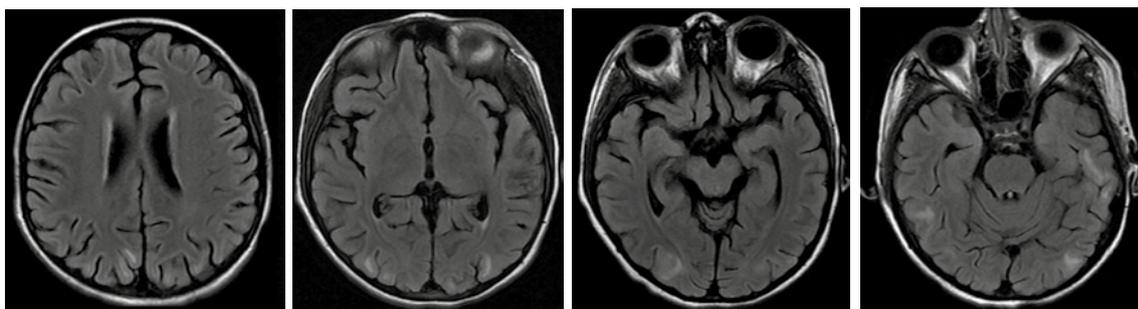
La distribución de las lesiones fue parieto-occipital en 20 pacientes (90%) de manera bilateral en diecinueve y unilateral en uno; las regiones frontales estaban afectadas en 14 pacientes (63%), ocho de manera bilateral y seis unilateral; los lóbulos temporales en 8 (36%), tres bilateralmente y uno unilateral; el cerebelo en 3 pacientes (13%) y los ganglios basales en 2 (9%) de forma bilateral; el tallo cerebral estaba afectado en 1 paciente (4%). El cuerpo calloso no se encontró involucrado en ningún paciente.

Por la extensión de las lesiones se clasificaron a ocho pacientes (36%) como grado 1, once (50%) como grado II y tres (13%) como grado III (Figuras 1-3).

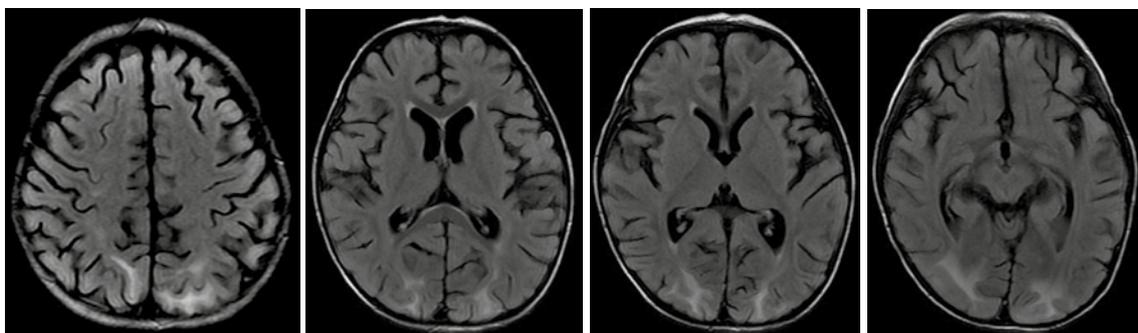
En todos los pacientes el edema se caracterizó como áreas hipointensas en T1, pero en cinco de ellos (22%) se observaron imágenes hiperintensas nodulares o lineales corticales que sugerían transformación hemorrágica o necrosis coagulativa (Figura 4).

Quince pacientes presentaron hiperintensidad de señal en la secuencia de difusión, en 12 de ellos (54%) se registró disminución (hipointensidad) en el coeficiente de difusión aparente sugestivo de edema citotóxico.

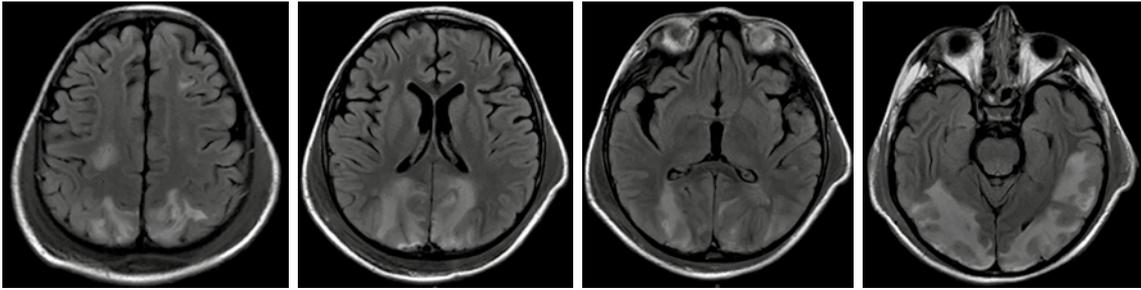
Se realizaron estudios de control a 12 pacientes, 12 a 123 días después del estudio inicial (media:



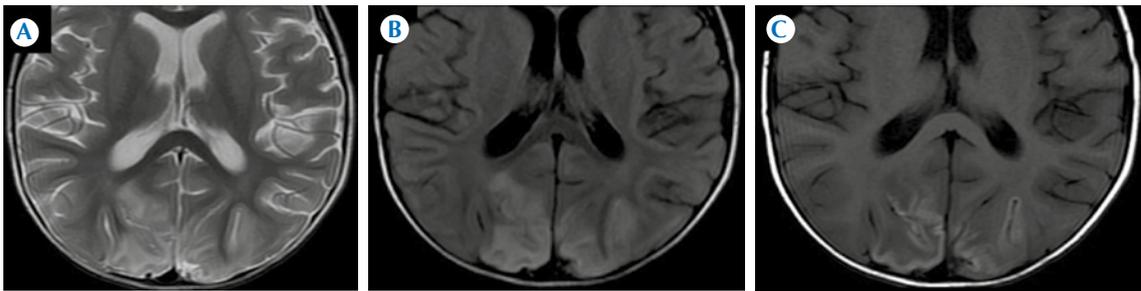
**Figura 1.** Síndrome de encefalopatía posterior reversible grado I. Resonancia magnética en secuencia T2 FLAIR: lesiones hiperintensas sugestivas de edema cerebral de tipo vasogénico, córtico-subcorticales de morfología irregular, aisladas en ambos hemisferios cerebrales en regiones parietales, occipitales y temporales.



**Figura 2.** Síndrome de encefalopatía posterior reversible grado II. Resonancia magnética en secuencia T2 FLAIR: zonas confluentes de edema cerebral córtico-subcorticales bilaterales con tendencia a la simetría en regiones parietales y occipitales, de mayor extensión pero sin afectar lóbulos completos.



**Figura 3.** Síndrome de encefalopatía posterior reversible grado III. Resonancia magnética en secuencia T2 FLAIR: extensas zonas de edema vasogénico córtico-subcortical en regiones frontales, parietales, occipitales y temporales, bilaterales con tendencia a la simetría que involucran lóbulos completos.

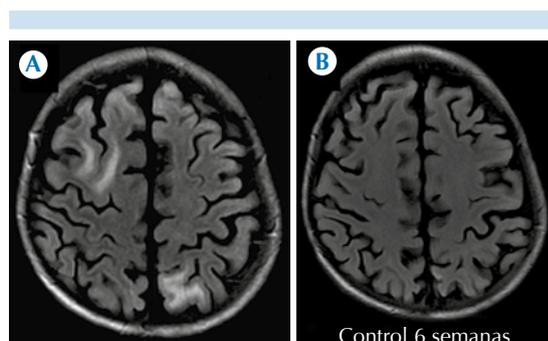


**Figura 4.** Complicación del síndrome de encefalopatía posterior reversible. Resonancia magnética cerebral, secuencias T2 y T2 FLAIR (A y B) con zonas de edema cerebral vasogénico córtico-subcorticales parieto-occipitales bilaterales, que muestran hiperintensidad lineal girial en T1 (C) sugestiva de necrosis laminar cortical.

37 días). De ellos siete pacientes (58%) presentaron reversibilidad completa de las lesiones (Figura 5) y en cinco (42%) se detectaron secuelas; tres pacientes (25%) con encefalomalacia, dos (16%) con necrosis laminar cortical y uno (8%) con gliosis difusa (Figura 6). En cuatro de los cinco pacientes con secuelas en el estudio de control se había detectado disminución del coeficiente de difusión aparente en el estudio inicial (80%) (Figura 7).

Los pacientes fueron tratados con antihipertensivos o anticonvulsivantes. Los antihipertensivos más utilizados fueron furosemida y prazosina. Tres pacientes requirieron de tres antihipertensivos y un paciente cuatro;

estos tenían elevación aguda de la presión arterial grave y requirieron más de siete días para su control. Tres utilizaron dos antihipertensivos mientras que seis tuvieron un buen control de la presión arterial con un solo medicamento. Siete pacientes no recibieron antihipertensivos debido a que mejoraron espontáneamente, a pesar de que cuatro de ellos tenían elevación aguda de la presión arterial grave. El anticonvulsivante más utilizado fue la fenitoína en 14 pacientes, dos de ellos combinado con otro anticonvulsivante: ácido valproico y levetiracetam, respectivamente. Por tratarse de un estudio retrospectivo la decisión terapéutica y elección del medicamento quedaron fuera del control de los investigadores.



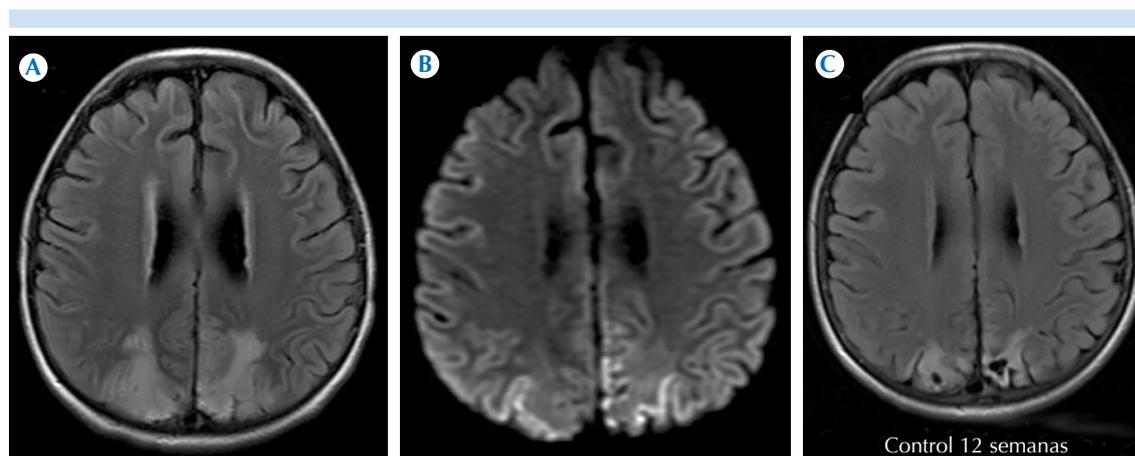
**Figura 5.** Reversibilidad de las lesiones. Resonancia magnética cerebral en secuencias T2 FLAIR: **A)** Lesiones hiperintensas córtico-subcorticales en regiones frontal y temporo-occipital derecha y parietal izquierda compatibles con edema cerebral. **B)** Estudio de control obtenido 6 semanas después del diagnóstico donde las lesiones han revertido casi por completo. Aún se identifica una leve hiperintensidad cortical en la región parietal izquierda.

## DISCUSIÓN

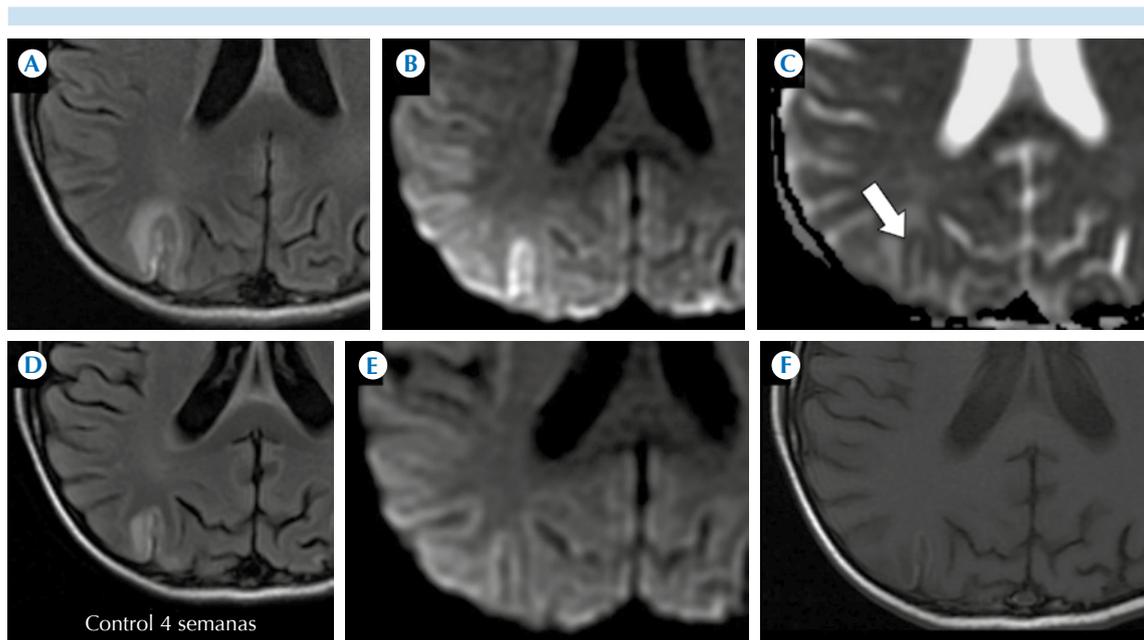
El síndrome de encefalopatía posterior reversible es una entidad clinicorradiológica descrita por primera vez en 1996 por Hinchey y sus colegas,

caracterizada por un cuadro de encefalopatía (cefalea, alteraciones del estado de alerta, convulsiones y pérdida de la visión) de inicio súbito y hallazgos en neuroimagen compatibles con edema cerebral de predominio posterior (parieto-occipital). La mayoría de los pacientes originalmente reportados por Hinchey cursaron con hipertensión arterial sistémica (12 de 15), casi la mitad recibían terapia inmunodepresora ( $n = 7$ ); uno interferón, tres habían cursado con eclampsia en el embarazo y cuatro con encefalopatía hipertensiva asociada con enfermedad renal. El tratamiento de los pacientes consistió en terapia antihipertensiva, disminución o retiro de inmunodepresores. En todos los pacientes se observó regresión de las alteraciones neurológicas dentro de las primeras dos semanas de haber iniciado el síndrome.<sup>1,2</sup>

En los últimos años ha existido controversia en cuanto a la nomenclatura del síndrome de encefalopatía posterior reversible, mientras se han ido conociendo más las características clínicas, etiológicas y evolución de la enfermedad. Hoy se sabe que en ocasiones puede no ser reversible y



**Figura 6.** Secuelas del síndrome de encefalopatía posterior reversible. Resonancia magnética cerebral en T2 FLAIR **(A)** y difusión **(B)** con grado II en regiones parietales, que presentó restricción a la difusión con disminución en el coeficiente de difusión aparente (no mostrado) sugestivo de complicación por infarto cerebral (edema citotóxico). Resonancia magnética cerebral en T2 FLAIR **(C)** de control obtenida 12 semanas después del diagnóstico donde se observan francas zonas de malacia quística subcorticales con gliosis circundante.



**Figura 7.** Valor pronóstico de la difusión. Imagen de Resonancia magnética en T2 FLAIR (A) que demuestra edema cerebral córtico-subcortical en región parietal derecha. Secuencia de difusión (B) con restricción cortical comprobada como hipointensidad en el mapa del coeficiente de difusión aparente correspondiente (C), sugestiva de edema citotóxico (flecha). Imagen de resonancia en T2 FLAIR (D) obtenida cuatro semanas después donde se identifica gliosis residual córtico-subcortical. La secuencia de difusión (E) se ha normalizado (F) y existen secuelas con malacia y gliosis córtico-subcortical y restos hemáticos en T1.

dejar secuelas neurológicas permanentes, especialmente cuando el tratamiento no es oportuno, que pueden afectar tanto a la sustancia blanca como a la gris y no siempre estar limitada a las regiones posteriores. El nombre de síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES) fue sugerido por Casey en el año 2000.<sup>1-13</sup>

En 1997 se publicó el primer caso de síndrome de encefalopatía posterior reversible en un paciente pediátrico con diagnóstico de nefritis lúpica y elevación aguda de la presión arterial en el Hospital Universitario de North Shore.<sup>3</sup> No existen reportes en cuanto a la incidencia o prevalencia del síndrome de encefalopatía posterior reversible ya que todos los estudios disponibles son series de casos pequeñas. No está claro si la edad o el género son factores predisponentes o influyen en la gravedad del síndrome.<sup>14-17</sup>

En nuestro estudio, no hubo diferencias significativas en cuanto a la frecuencia por género o edad, y aunque el mayor número de casos se encontraba alrededor de los 7.5 años, por el tamaño de la muestra esto no constituye un hallazgo significativo.

En la literatura especializada la elevación aguda de la presión arterial, el uso de inmunodepresores y la administración de altas dosis de esteroides se han reportado como los factores de riesgo más frecuentes para el desarrollo de síndrome de encefalopatía posterior reversible.<sup>2,5-10</sup> Aunque puede considerarse al síndrome de encefalopatía posterior reversible como una manifestación de encefalopatía hipertensiva aguda,<sup>1</sup> algunos casos pueden cursar sin elevación de la presión arterial. Cabe señalar que en pacientes pediátricos la elevación de la presión arterial puede ser muy sutil y no fácilmente detectada.<sup>14-16</sup>



Otros factores de riesgo descritos como causantes del síndrome incluyen preeclampsia; enfermedades renales (síndrome nefrótico, nefropatía lúpica, trasplante renal, síndrome hemolítico urémico); enfermedades hematológicas (púrpura trombocitopénica trombótica, anemia de células falciformes); enfermedades de tejido conectivo, vasculitis o ambas (lupus eritematoso sistémico, dermatomiositis, esclerodermia, enfermedad mixta de tejido conectivo, poliarteritis nudosa); inmunodepresores como la ciclosporina A y tacrolímús y los antineoplásicos como vincristina, cisplatino y metotrexato.<sup>17-22</sup>

Los resultados de nuestro estudio son concordantes con lo reportado previamente: la ciclosporina, los esteroides en altas dosis y el metotrexato, de manera aislada o combinada, pueden ser desencadenantes de síndrome de encefalopatía posterior reversible. Del resto de los medicamentos sólo existen reportes aislados de asociación con el síndrome de encefalopatía posterior reversible.<sup>1,16-19</sup>

La presentación clínica es variable e inespecífica y puede ser de inicio agudo o subagudo y dependerá de las regiones del cerebro afectadas. Los síntomas que se pueden presentar incluyen cefalea, náuseas, vómitos, periodos alternantes de confusión, letargia y somnolencia con inquietud motora y agitación, pudiendo progresar hasta estupor y coma. Pueden existir alteraciones visuales como visión borrosa, hemianopsia homónima, negligencia visual o ceguera cortical. La mayoría de los pacientes presentan crisis convulsivas pudiendo ser ésta la primera manifestación, de tipo focal occipital con generalización secundaria o generalizadas desde un inicio. La elevación aguda de la presión arterial de predominio grave está presente en la mayor parte de los casos de síndrome de encefalopatía posterior reversible, aunque también se reportan casos sin elevación aguda de la presión arterial.<sup>2 6-10</sup>

El mecanismo fisiopatológico para el desarrollo del síndrome de encefalopatía posterior reversible continúa siendo desconocido y se han desarrollado dos hipótesis principales: la primera sugiere un vasoespasmo como respuesta a un incremento repentino de la presión arterial sistémica originando hipoperfusión, isquemia e infarto cerebral; sin embargo, la reversibilidad de los síntomas y de las lesiones en los estudios de imagen van en contra de esta teoría. La segunda hipótesis, más aceptada actualmente, propone que existe una pérdida de la autorregulación del endotelio vascular teniendo como resultado una dilatación de las arteriolas cerebrales con disrupción de la barrera hematoencefálica y trasudado capilar, acumulando plasma y células sanguíneas en el espacio extracelular, principalmente en la sustancia blanca menos organizada y con uniones más laxas que la cortical.<sup>6,9,10</sup>

Los inmunodepresores y los citotóxicos usados en quimioterapia pueden tener un efecto directo sobre el endotelio vascular originando vasoespasmo, reducción en la perfusión tisular, activación de la cascada de la coagulación y extravasación de líquido.<sup>18-20</sup>

El diagnóstico de síndrome de encefalopatía posterior reversible se realiza al integrar el conjunto de signos y síntomas con los hallazgos típicos en neuroimagen de edema vasogénico de predominio posterior. En la resonancia magnética las alteraciones se caracterizan como áreas hipointensas en T1 e hiperintensas en T2 y T2 FLAIR. La secuencia de difusión y los mapas de coeficiente de difusión aparente pueden diferenciar el edema vasogénico del citotóxico y resultan de valor pronóstico al predecir en qué pacientes puede haber daño irreversible.<sup>7-13,23-28</sup>

Aunque la recomendación es realizar la resonancia magnética de control en 3 a 4 semanas después del estudio inicial, para verificar la reversibilidad de las lesiones, en nuestro análisis se

encontró un distanciamiento de entre 12 y 123 días. La premura en realizar el estudio de control probablemente estuvo motivada por empeoramiento de los síntomas y la dilatación por una alta hospitalaria por mejoría. Esta misma causa puede explicar que no a todos los pacientes se les realizara estudio de control.

A diferencia de la hemorragia cerebral hipertensiva que se presenta habitualmente en la región de los ganglios basales, las alteraciones del síndrome de encefalopatía posterior reversible se encuentran típica, pero no exclusivamente, en las regiones posteriores del cerebro.

Entre los diagnósticos diferenciales de síndrome de encefalopatía posterior reversible en la edad pediátrica se puede mencionar la hipoglucemia, que se presenta como zonas de edema cerebral en regiones parieto-occipitales, por lo que el contexto clínico y los estudios de laboratorio son importantes para hacer una distinción adecuada. Los infartos cerebrales secundarios a trombosis de la punta de la basilar típicamente afectan otras áreas del territorio arterial como los tálamos, mesencéfalo y cerebelo superior. La trombosis de seno venoso sagital puede tener una presentación similar en las secuencias T2 y T2 FLAIR, pero en estos pacientes es característica la ausencia de señal en el seno venoso dural, o signo del "delta vacío" tras la administración de contraste, además de la restricción a la difusión, que no es un hallazgo habitual en el síndrome de encefalopatía posterior reversible. El estado epiléptico puede cursar con edema cortical vasogénico, pero raramente es bilateral y puede afectar cualquier región del cerebro.<sup>1</sup>

## CONCLUSIONES

Nuestros resultados son similares a los publicados en otros estudios. Debido a que el síndrome de encefalopatía posterior reversible es una entidad rara e infrecuente y a que hay un limitado número

de casos publicados, actualmente no se conocen su incidencia o prevalencia en la población pediátrica. El cuadro clínico es variable, de inicio agudo o insidioso, con signos y síntomas desde sutiles hasta graves que en algunas ocasiones se resuelven espontáneamente. No a todos los pacientes con síndrome de encefalopatía posterior reversible se les realizan estudios de neuroimagen y es posible que sea subdiagnosticado.

El síndrome de encefalopatía posterior reversible se ha documentado en pacientes con diferentes enfermedades de base, por lo que pueden existir diversos factores de riesgo involucrados. Las causas predisponentes y los hallazgos clínicos y por neuroimagen son similares en la población pediátrica y en adultos. La elevación aguda de la presión arterial podría ser el principal factor de riesgo para desarrollar síndrome de encefalopatía posterior reversible, o podría ser parte de un mecanismo fisiopatológico más complejo no completamente comprendido hasta la fecha. El inmunodepresor que más frecuentemente se ha asociado con el síndrome de encefalopatía posterior reversible es la ciclosporina y su frecuencia se incrementó en pacientes que recibieron altas dosis de esteroides. Si bien la quimioterapia, la terapia inmunodepresora y los esteroides en altas dosis juegan un papel preponderante, los diferentes padecimientos de base podrían tener importancia para el desarrollo de síndrome de encefalopatía posterior reversible. El tratamiento está dirigido al factor desencadenante como disminuir la presión arterial o la suspensión de inmunodepresores o esteroides. La resonancia magnética es considerada el método de elección para el diagnóstico del síndrome de encefalopatía posterior reversible y las técnicas de difusión y el coeficiente de difusión aparente pueden tener un valor pronóstico al alertar sobre la posibilidad de secuelas irreversibles como infarto cerebral. Se debe recomendar la realización de estudios de resonancia magnética de control para evaluar la reversibilidad de las lesiones.



## REFERENCIAS

- Osborn AG (editor). *Osborn's brain : imaging, pathology, and anatomy* - 1st ed. Altona: Amirsys 2013.
- Hinchey J, Chaves C, Appignani B, Breen J, Pao L, Wang A, et al. A reversible posterior leukoencephalopathy syndrome. *N Engl J Med* 1996;334:494-500.
- Pavliakis SG, Frank Y, Kalina P, Chandra M, Lu D. Occipital-parietal encephalopathy: A new name for an old syndrome. *Pediatr Neurol* 1997;16:145-148.
- Ikeda M, Ito S, Hataya H, Honda M, Anbo K. Reversible posterior leukoencephalopathy in a patient with minimal-change nephrotic syndrome. *Am J Kidney Dis* 2001;37:E30.
- Prasad N, Gulati S, Gupta RK, Kumar R, Sharma K, Sharma RK. Is reversible posterior leukoencephalopathy with severe hypertension completely reversible in all patients? *Pediatr Nephrol* 2003;18:1161-1166.
- Kwon S, Koo J, Lee S. Clinical spectrum of reversible posterior leuko-encephalopathy syndrome. *Pediatr Neurol* 2001;24:361-364.
- Dillon WP, Rowley H. The reversible posterior cerebral edema syndrome. *AJNR* 1998;19:591.
- Bartynski WS. Posterior reversible encephalopathy syndrome. I. Fundamental imaging and clinical features. *AJNR* 2008;29:1036-1042.
- Bartynski WS. Posterior reversible encephalopathy syndrome, part 2: controversies surrounding pathophysiology of vasogenic edema. *AJNR* 2008;29:1043-1049.
- Fugate JE, Claassen DO, Cloft HJ, Kallmes DF, Kozak OS, Rabinstein AA. Posterior reversible encephalopathy syndrome: associated clinical and radiologic findings. *Mayo Clin Proc* 2010;85:427-432.
- Lamy C, Oppenheim C, Meder JF, Mas JL. Neuroimaging in posterior reversible encephalopathy syndrome. *J Neuroimaging* 2004;14:89-96.
- Bartynski WS, Boardman JF. Distinct imaging patterns and lesion distribution in posterior reversible encephalopathy syndrome. *AJNR* 2007;28:1320-1327.
- Casey SO, Sampaio RC, Michel E, Truwit CL. Posterior reversible encephalopathy syndrome: utility of fluid-attenuated inversion recovery MR imaging in the detection of cortical and subcortical lesions. *AJNR* 2000;21:1199-206.
- Ishikura K, Ikeda M, Hamasaki Y, Hataya H, Shishido S, Asanuma H, Nishimura G, Hiramoto R, Honda M. Posterior reversible encephalopathy syndrome in children: its high prevalence and more extensive imaging findings. *Am J Kidney Dis* 2006;48:231-238.
- Onder AM, Lopea R, Teomete U, Francoeur D, Bhatia R et al. Posterior reversible encephalopathy syndrome in the pediatric renal population. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1921-1929.
- Gümüş H, Per H, Kumandaş S, Yikilmaz A. Reversible posterior leukoencephalopathy syndrome in childhood: report of nine cases and review of the literature. *Neurol Sci* 2010;31:125-31.
- Yamada A, Ueda N. Age and gender may affect posterior reversible encephalopathy syndrome in renal disease. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:277-83.
- Schwartz RB, Bravo SM, Klufas RA, Hsu L, Barnes PD, Robson CD, Antin JH. Cyclosporine neurotoxicity and its relationship to hypertensive encephalopathy: CT and MR findings in 16 cases. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:627-631.
- Appignani BA, Bhadelia RA, Blacklow SC, Wang AK, Roland SF, Freeman RB Jr. Neuroimaging findings in patients on immunosuppressive therapy: experience with tacrolimus toxicity. *AJR* 1996;166:683-688.
- Ishikura K, Ikeda M, Hamasaki Y, Hataya H, Nishimura G, Hiramoto R, Honda M. Nephrotic state as a risk factor for developing posterior reversible encephalopathy syndrome in paediatric patients with nephrotic syndrome. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:2531-2536.
- Zhang YX, Liu JR, Ding MP, Huang J, Zhang M, Jansen O, Deuschl G, Eschenfelder CC. Reversible posterior encephalopathy syndrome in systemic lupus erythematosus and lupus nephritis. *Intern Med* 2008;47:867-875.
- Gomez-Lado C, Martinon-Torres F, Alvarez-Moreno A, Eirispunal J, Carreira-Sande N, Rodriguez-Nunez A, Castro-Gago M. Reversible posterior leukoencephalopathy syndrome: an infrequent complication in the course of haemolytic-uremic syndrome. *Rev Neurol* 2007;44:475-478.
- Schwartz RB, Mulkern RV, Gudbjartsson H, Jolesz F. Diffusion-weighted MR imaging in hypertensive encephalopathy: clues to pathogenesis. *AJNR* 1998;19:859-862.
- Covarrubias DJ, Luetmer PH, Campeau NG. Posterior reversible encephalopathy syndrome: prognostic utility of quantitative diffusion-weighted MR images. *AJNR* 2002;23:1038-1048.
- Doelken M, Lanz S, Rennert J, Alibek S, Richter G, Doerfler A. Differentiation of cytotoxic and vasogenic edema in a patient with reversible posterior leukoencephalopathy syndrome using diffusion-weighted MRI. *Diagn Interv Radiol* 2007;13:125-128.
- Servillo G, Bifulco F, De Robertis E, Piazza O, Striano P, Tortora F, Striano S, Tufano R. Posterior reversible encephalopathy syndrome in intensive care medicine. *Intensive Care Med* 2007;33:230-6.
- Incecik F, Hergüner MO, Altunbasak S, Erbey F, Leblebisatan G. Evaluation of nine children with reversible posterior encephalopathy syndrome. *Neurol India* 2009;7:475-478.
- De Laat P, Te Winkel ML, Devos AS, Catsman-Berrevoets CE, Pieters R, van den Heuvel-Eibrink MM. Posterior reversible encephalopathy syndrome in childhood cancer. *Ann Oncol* 2011;22:472-478.



# La identificación y el diagnóstico oportuno del hidrocolecisto

## RESUMEN

**Antecedentes:** la patología litiasica biliar continúa siendo muy común en nuestro país y por ello consideramos importante disminuir la morbilidad a través de la identificación y el diagnóstico oportuno del hidrocolecisto.

**Objetivo:** identificar factores que pudieran contribuir en la identificación y diagnóstico oportunos del hidrocolecisto y, con ello, a la disminución de su morbilidad y mortalidad.

**Material y métodos:** análisis transversal retrospectivo de una serie de pacientes que ingresaron a nuestra institución, en un periodo de 1 año 9 meses, y a los que de manera incidental se les demostró hidrocolecisto.

**Resultados:** se demostraron 50 pacientes, 23 masculinos (44%) y 27 femeninos (56%) con rangos de edad de 15 a 89 años. El hidrocolecisto de mayores dimensiones fue de 14 por 7.7 por 7.3 cm, con un volumen de 225 cm<sup>3</sup>. En 40 pacientes la identificación de la afección litiasica biliar obstructiva o afección alitiásica biliar representó el principal hallazgo asociado con hidrocolecisto con la identificación de patología neoplásica obstructiva asociada con hidrocolecisto en 6 pacientes. En 20 pacientes (40%) el hallazgo de hidrocolecisto con engrosamiento de la pared, sin colelitiasis, motivó el diagnóstico de colecistitis aguda alitiásica o de colecistitis crónica alitiásica agudizada.

**Conclusiones:** el hidrocolecisto se asoció en 80% con la identificación de la afección litiasica biliar obstructiva o afección alitiásica biliar y en 12% representó un hallazgo asociado con patología neoplásica obstructiva.

**Palabras clave:** hidrops vesicular, hidropesía, hidrocolecisto, mucocele vesicular, vesícula biliar grande y sobredistendida.

## The identification and diagnosis of hydrocholecyst

### ABSTRACT

**Background:** lithiasic gallbladder pathology remains very common in Mexico, for which reason we consider it important to reduce morbidity through timely identification and diagnosis of hydrocholecyst.

**Objective:** identify factors that may contribute in timely identification and diagnosis of hydrocholecyst and, with this, reduce associated morbidity and mortality.

**Material and methods:** retrospective transverse analysis of a series of patients admitted to our institution, in a period of 1 year 9 months, in whom hydrocholecyst was proven incidentally.

Motta-Ramírez GA<sup>1</sup>  
Martínez-Mendoza NJ<sup>2</sup>  
Martínez-Utrera MJ<sup>2</sup>  
Vite-Oliver M<sup>2</sup>  
Bastida-Alquicira J<sup>3</sup>  
Jiménez-Chavarría E<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Médico Radiólogo adscrito al Departamento de Radiación Ionizante, subsección de Tomografía Computada, Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>2</sup> Médico cirujano, residente de tercer año del curso de Especialización y Residencia en Radiodiagnóstico, E.M.G.S., Hospital Central Militar, de la Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>3</sup> Médico Radiólogo adscrito al Depto. de Radiación Ionizante, subsección de Ultrasonido, del Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>4</sup> Médico Cirujano, adscrito al Departamento de Cirugía General, Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

Departamento de Radiación Ionizante, Hospital Central Militar, Blvd. Manuel Ávila Camacho s/n, Lomas de Sotelo, CP. 11200, México D.F.

Recibido: 27 de mayo, 2014

Aceptado: 14 de julio, 2014

**Correspondencia:** Gaspar Alberto Motta Ramírez  
radbody2013@yahoo.com.mx

### Este artículo debe citarse como

Motta-Ramírez GA, Martínez-Mendoza NJ, Martínez-Utrera MJ, Vite-Oliver M, Bastida-Alquicira J, Jiménez-Chavarría E. La identificación y el diagnóstico oportuno del hidrocolecisto. Anales de Radiología México 2014;13:346-360.



**Results:** 50 patients were included, 23 male (44%) and 27 female (56%) in an age range of 15 to 89 years. The largest hydrocholecyst was 14 by 7.7 by 7.3 cm, with volume of 225 cm<sup>3</sup>. In 40 patients identification of lithiasic obstructive gallbladder compromise or non-lithiasic gallbladder compromise represented the primary finding associated with hydrocholecyst with identification of obstructive neoplastic pathology associated with hydrocholecyst in 6 patients. In 20 patients (40%) the finding of hydrocholecyst with thickening of the wall, without cholelithiasis, supported a diagnosis of non-lithiasic acute cholecystitis or exacerbated non-lithiasic chronic cholecystitis.

**Conclusions:** in 80% of cases hydrocholecyst was associated with identification of lithiasic obstructive gallbladder compromise or non-lithiasic gallbladder compromise and in 12% represented a finding associated with obstructive neoplastic pathology.

**Key words:** hydrops of the gallbladder, dropsy, hydrocholecyst, gallbladder mucocele, enlarged and overdistended gallbladder.

## ANTECEDENTES

La anatomía de la vesícula biliar corresponde a un saco piriforme músculo-membranoso, situado en la cara inferior del hígado. Sus porciones anatómicas son fondo, cuerpo, infundíbulo y cuello. La pared de la vesícula biliar está constituida por músculo liso y tejido fibroso; la luz está recubierta por epitelio cilíndrico alto.<sup>1</sup>

Acorde a la literatura médica, las dimensiones de la vesícula biliar, señalan que su tamaño normal varía de entre 7-11 cm de longitud y de 1.5-4 cm de diámetro, con un grosor de la pared de 0.3 cm. El volumen de la vesícula biliar humana varía de los 8 a los 50 mL.<sup>2</sup>

En el capítulo 6, sobre la vesícula biliar y la vía biliar, del libro de Ultrasonido Diagnóstico de la Dra. Carol Rumack,<sup>3</sup> se señala que si el diámetro transversal de la vesícula biliar es superior a los 5.0 cm, con pérdida de su morfología redondeada a ovalada, ello es altamente sugerente de hidrops vesicular. Es de notar que en el mencio-

nado libro es el único párrafo donde se menciona el hallazgo de hidrops vesicular.

En las guías clínicas elaboradas en nuestro país<sup>4</sup> en la referente al diagnóstico y tratamiento de colecistitis y colelitiasis, en la búsqueda de las palabras clave hidrocolecisto, hidropesía e hidrops vesicular esta búsqueda fue negativa, no señalándose tales eventos referentes a complicaciones de la colecistitis aguda. En esa guía además se señalan los hallazgos que por ultrasonido son factibles de identificar en la colecistitis o colelitiasis estableciendo el que la vesícula biliar puede alcanzar un "alargamiento vesicular",<sup>4</sup> que nosotros referiremos como sobredistensión vesicular, de 8 cm axial y de 4 cm de diámetro.

En nuestra experiencia la vesícula biliar con un ayuno superior a las 6 horas debe alcanzar una dimensión máxima de 7 cm y ello considerando la talla y la complexión del paciente así como la disposición y topografía de la vesícula biliar<sup>5</sup> que pudiesen condicionar variaciones en su medición. Ante toda vesícula biliar de dimensiones

mayores a los 7 cm en sentido longitudinal y de ancho superior a los 4 cm, deberá considerarse que el hallazgo es anormal, con la posibilidad de una sobredistensión vesicular que puede representar y orientar hacia un proceso inflamatorio u obstructivo de la vesícula biliar, de la vía biliar<sup>6</sup>, o ambas, incluyendo la encrucijada hepatopancreatobiliar.

El hidrops vesicular o la hidropesía, situación a la que nos referiremos como hidrocolecisto, es una complicación de la obstrucción del cístico por un cálculo. En nuestra experiencia se define como una vesícula biliar sobredistendida por una sustancia mucosida incolora, secretada por las glándulas del cuello,<sup>7</sup> es una distensión anormal de la vesícula biliar secundaria a una infección intraluminal.<sup>8</sup>

El hidrocolecisto puede llegar a representar una distensión anormal no inflamatoria ni por colelitiasis, con frecuencia se asocia con otras enfermedades<sup>9</sup> y puede deberse a obstrucción del conducto cístico o puede asociarse con diabetes mellitus, colangitis esclerosante primaria, leptospirosis y drogas.<sup>10</sup> Cuadro 1.

La presentación clínica del hidrocolecisto que se produce en el 5-15% de todos los casos de colecistitis aguda es con hipersensibilidad y dolor en el hipocondrio derecho, síndrome febril con escalofríos, náuseas, vómito, y masa palpable<sup>9</sup> ya que es factible el que la vesícula biliar sea palpable en el hipocondrio derecho. Afecta por igual hombres y mujeres, más frecuentemente en mayores de 65 años.

En un número reducido (20%) se identifica masa palpable que puede corresponder a la vesícula biliar palpable.<sup>9</sup> La vesícula biliar palpable al examen en el cuadrante superior derecho abdominal corresponde a una masa redondeada, de límites precisos, de superficie lisa, dolorosa, que con los movimientos respiratorios se moviliza,

que ocasiona también dolor solamente al respirar con resistencia muscular a la movilidad de los músculos respiratorios.

La colecistitis aguda es producida frecuentemente por obstrucción del cístico por litos, los cuales no pueden ser expulsados por la vesícula biliar produciéndose aumento de la presión intraluminal y ésta a su vez excede la presión de los vasos de la vesícula biliar, afectando a la pared y volviéndola edematosa, isquémica y finalmente gangrenosa; el fondo es la primer parte afectada.<sup>11</sup>

**Objetivo:** identificar factores que pudieran contribuir en la identificación y diagnóstico oportuno del hidrocolecisto y, con ello, a la disminución de su morbilidad y mortalidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se presenta una serie de pacientes que ingresaron al Hospital Central Militar con diversos diagnósticos clínicos, en un periodo de 1 año 9 meses (1 de enero del 2012 a 31 de septiembre del 2013) y que en forma incidental se les demostró hidrocolecisto.

Los estudios se realizaron en equipo de ultrasonido y en equipos de tomografía 16 y de 64 detectores, con protocolo abdomino-pélvico en fase simple y con contrastes oral e intravenoso-fase venoso portal.

Los criterios diagnósticos de hidrocolecisto son vesícula biliar distendida con diámetro transversal mayor a los 4 cm<sup>8,12</sup> y en el que se identificaron o no cálculos, pudiendo ser colecistitis aguda alitiásica, con o sin líquido perivesicular y pared normal o engrosada, a menudo simétrica. La medición del volumen vesicular se basó en la fórmula para una elipse:  $0.523 \times \text{longitud} \times \text{amplitud} \times \text{altura}$ .<sup>3,13</sup> Se evaluó a la vía biliar intrahepática y extrahepática, a la

**Cuadro 1.** Cambios en el tamaño, la forma y localización de la vesícula biliar

Vesícula grande	Vesícula pequeña
Vesícula <i>congestionada</i> , con edema de pared: puede deberse a cirrosis hepática o a causas funcionales (abdomen agudo, obstrucción intestinal, enfermedades gastrointestinales).	Vesícula contraída: se observa incremento de la pared y normalmente se distinguen tres capas.
Vesícula de Courvoisier: secundaria a carcinoma de la cabeza del páncreas, por dilatación del conducto cístico y el biliar común.	Hipoplasia: vesícula biliar pequeña sin identificarse la causa.
Hidrocolecisto o hidrops vesicular. Obstrucción del conducto cístico.	Vesícula biliar vacía o posprandial Vesícula con cambios secundarios a procesos inflamatorios crónicos: pequeña en los dos planos. En el ultrasonido se observa heterogeneidad de la pared con sombra acústica posterior en algunos segmentos. La pared vesicular con frecuencia es ecogénica sugestiva de colecistitis crónica.
Tumor vesicular. Cambio en la forma de la vesícula.	Perforación vesicular. Cambio en la localización, localización atípica, intrahepática o lateral. <sup>5</sup>
Divertículo vesicular: protrusión anecoica de la pared con un cuello definido y un saco.	
Sifón vesicular: forma tortuosa.	
Deformación en gorro frigio: variante anatómica en la que se presenta plegamiento del fondo.	

grasa subhepática y a la totalidad de la glándula pancreática.

## RESULTADOS

Se demostraron 50 pacientes, hospitalizados, en los que se identificó al hidrocolecisto y en los que el síntoma cardinal que motivó la consulta médica fue el síndrome doloroso abdominal agudo. Cuadros 2-4, Figuras 1-3. Dicho número de pacientes incluyó 22 varones (44%) y 28 mujeres (56%) con rangos de edad de 15 a 89 años, moda de 66 años y media de 58 años, con promedio de 61.3 años.

Si bien el dolor abdominal fue el síntoma cardinal en todos ellos, y al que se señaló únicamente como motivo del estudio, también se agregaron el síndrome icterico de origen a determinar y la sospecha de coledocolitiasis, así como la búsqueda de lesión neoplásica de la encrucijada biliopancreática.

En la práctica hospitalaria del Hospital Central Militar es rutinaria la realización de un abordaje sistemático del síndrome doloroso abdominal agudo basado, sobre todo, en la solicitud de estudios por el médico tratante que con base en su decisión clínica recaba los estudios radiológicos simples de abdomen, ultrasonido y tomografía abdominopélvica.<sup>14,15</sup>

En base a la sospecha clínica señalada se realizaron estudios de ultrasonido en 6 pacientes (12%), ultrasonido, tomografía y colangiorresonancia magnética en 3 pacientes (6%), ultrasonido y colangiorresonancia magnética en 2 pacientes (4%), tomografía y colangiorresonancia magnética en 1 paciente (2%), y solo tomografía en 38 pacientes (76%).

Así, en la totalidad de los pacientes se identificó al hidrocolecisto como posible explicación del cuadro doloroso. Las características por imagen conocidas del hidrocolecisto permitie-

**Cuadro 2.** Pacientes por sexo, edad y mediciones de la vesícula biliar

	Medidas de la vesícula biliar (cm)			Volumen 0.523 x longitud x amplitud x altura
1	10.2	4.2	4.3	96.34
2	7.7	3.2	3.8	48.96
3	8.2	4.9	4.2	88.25
4	10.3	4.3	4.4	101.92
5	11.2	4.5	4.2	110.7
6	11.3	4.5	4.1	109.03
7	12.2	5.7	4.1	149.11
8	12.4	4.7	5.1	155.26
9	13.5	5	5	176.51
10	8.8	3.7	4.7	80.03
11	9.5	4.6	4.5	102.84
12	7.8	4.9	5.7	113.93
13	10.7	4.7	4	105.2
14	9.3	4.7	4.3	98.29
15	14	4.7	4.8	165.18
16	9.6	3.8	5.4	103.02
17	11	4.4	4	103.55
18	11	5.2	5.1	152.5
19	9	4	4.2	79.07
20	9.6	3.7	4.2	78.02
21	9.4	4.2	4.6	94.98
22	10.7	4.3	4.8	115.5
23	7	4	3.7	54.18
24	8.9	3.6	3.5	58.64
25	9.5	4.9	4.7	114.42
26	8.4	4.2	3.7	68.27
27	11	7.7	5.1	225.92
28	11	4.4	4.2	106.31
29	9.6	5.5	4.7	129.78
30	11.3	5.3	4.4	137.81
31	9.2	4.4	4.9	103.73
32	9	4.1	4.2	81.05
33	13.1	4.2	4.9	140.99
34	10.4	5.6	5.3	161.43
35	10	4.3	4	89.95
36	13	5.7	5.1	197.64
37	10.6	4.3	4.4	200.02
38	10.1	6.3	6.6	219.63
39	11.5	3.9	4	95.62
40	8.7	3.7	3.6	60.6
41	12.5	4.8	4.8	150.62
42	11	3.5	3.4	69.76
43	11	5.3	5.5	167.69
44	7.5	5	7.3	143.17
45	11.1	5.6	5.5	178.8
46	11.9	5	5.1	158.7
47	13.2	5	5.1	179.4
48	10.2	5.6	6	178.2
49	10	5.6	5.3	163
50	8.5	5	6	133.3

ron establecer con precisión el diagnóstico, lo que condiciona decisiones médicas acordes, resultando en que no se realizara ninguna intervención quirúrgica precipitada, una vez identificado el origen del síndrome doloroso abdominal agudo y con la búsqueda e identificación del sitio de obstrucción.

El hidrocolecisto de mayores dimensiones fue de 14 por 7.7 por 7.3 cm, con un volumen de 225 cm<sup>3</sup> y el de menores dimensiones de 7 por 3.2 por 3.4 cm, con un volumen de 48.9 cm<sup>3</sup>. El hidrocolecisto promedio fue de 10.3 por 4.6 por 4.7 cm, con un volumen de 123.9 cm<sup>3</sup>. Cuadro 2a y Figura 1.

Así mismo, si bien en la gran mayoría de los pacientes presentados (40 [80%]) la identificación de la afección litiásica biliar obstructiva o afección alitiásica biliar representaron el principal hallazgo asociado con hidrocolecisto y ello motivo una toma de decisiones multidisciplinaria, la identificación de patología neoplásica obstructiva también representó un hallazgo asociado con hidrocolecisto en 6 pacientes (12%). Figuras 2 y 3.

La identificación de hidrocolecisto con patología neoplásica obstructiva en 6 pacientes arrojó: 4 pacientes con cáncer de páncreas (8%), 1 paciente con cáncer de vesícula biliar (2%) y 1 paciente con cáncer del ampulla de Vater (2%). Figuras 2 y 3.

La identificación de la afección litiásica biliar obstructiva asociada con hidrocolecisto y dilatación de la vía biliar intra- y extrahepática con coledocolitiasis fue identificada en 3 pacientes (6%).

La identificación de aire intravesicular, con lito vesicular de 0.8 por 0.9 cm, con cambios por colecistitis crónica litiásica agudizada complicada por síndrome Mirizzi fue identificada en 1 paciente (2%).



**Cuadro 3.** Grosor de pared e identificación o no de litos biliares (Continúa en la siguiente columna)

	Grosor de la pared (cm)	Litos imágenes hiper/hipodensas intraluminales			
		Sí	No	Único	Múltiples
1	0.3		No		
2	0.1		No		
3	0.2		No		
4	0.3		No		
5	0.3				
6	0.2		No		
7	0.2		No		
8	0.1		No		
9	0.8	Sí			Sí
10	0.6		No		
11	0.1		No		
12	0.4		No		
13	0.4		No		
14	0.1		No		
15	0.6		No		
16	0.3	Sí, 0.6 cm		Sí	
17	0.1		No		
18	0.3		No		
19	0.3	Sí		Sí	
20	0.4	Sí		Sí	
21	0.5	Sí		Sí	
22	0.4	Sí			Sí
23	0.4		No		
24	0.6	Sí			Sí, hipodensos
25	0.3		No		
26	0.6		No		
27	0.6		No		
28	0.1	Sí			Sí
29	0.3		No		
30	0.2	Sí			Sí
31	0.1		No		
32	0.1		No		
33	0.3	Sí			Sí
34	0.4	Sí		Sí	
35	0.4		No		
36	0.6		No		
37	0.3		No		
38	0.6	Sí		Sí	
39	0.3		No		
40	0.4	Sí		Sí, isodenso	
41	0.4	Sí			Sí
42	0.2	Sí			Sí, isodensos

**Cuadro 3.** Grosor de pared e identificación o no de litos biliares (Continuación)

	Grosor de la pared (cm)	Litos imágenes hiper/hipodensas intraluminales			
		Sí	No	Único	Múltiples
43	0.4		No		
44	0.7	Sí		Sí	
45	0.3	Sí			Sí
46	0.3				
47	0.1	Sí		Sí	
48	0.2	Sí		Sí	
49	0.3	Sí			Sí
50	0.3		No		

La identificación de hidrocolecisto asociado con dilatación de la vía biliar intrahepática y extrahepática, sin colelitiasis ni coledocolitiasis, fue identificada en 2 pacientes (4%).

La identificación de hidrocolecisto asociado con dilatación de la vía biliar intrahepática y extrahepática, con colelitiasis (lito único) sin coledocolitiasis, fue identificada en 1 paciente (2%).

La identificación de hidrocolecisto con colelitiasis (lito único) sin dilatación de la vía biliar intrahepática y extrahepática, sin coledocolitiasis, fue identificada en 1 paciente (2%) con insuficiencia renal terminal.

La identificación de hidrocolecisto sin colelitiasis, sin dilatación de la vía biliar intrahepática y extrahepática, sin coledocolitiasis, fue identificada en 1 paciente (2%) con lupus eritematoso sistémico, dermatomiositis-polimiositis.

En 20 pacientes (40%), que fueron la mayoría de los pacientes presentados, el hallazgo de hidrocolecisto con engrosamiento de la pared, sin colelitiasis, motivó el diagnóstico por imagen y subsiguiente clínico de colecistitis aguda alitiásica o de colecistitis crónica alitiásica agudizada. Cuadro 2b.

**Cuadro 4.** Correlación quirúrgica en pacientes sometidos a cirugía

	<b>Diagnóstico por imagen</b>
1	Colecistitis aguda alitiásica; cole por lapa/vesícula biliar intrahepática, líquido biliar fétido; colecistitis aguda alitiásica gangrenada con extensa necrosis licuefactiva transmural.
2-4, 6, 9-15, 23, 25, 26, 31, 32, 43	Colecistitis aguda alitiásica.
5	Cáncer cabeza de páncreas, dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática.
7	Dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática.
8	Cáncer de cabeza de páncreas, dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática.
16	Coledocolitiasis, 0.6 cm, cambios inflamatorios perivesiculares extensos.
17	Dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática y del conducto pancreático.
18	Dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática, cáncer en cabeza de páncreas.
19	Dilatación de la vía biliar intrahepática, gorro frigio, infiltración grasa pancreática.
20	Insuficiencia renal terminal.
21	Colecistitis crónica litiásica agudizada.
22	Aire intravesicular, lito 0.8 por 0.9 cm; colecistitis crónica litiásica agudizada complicada por Síndrome Mirizzi.
24	Colecistitis crónica litiásica agudizada.
27	Colecistitis crónica alitiásica agudizada.
28	Colecistitis crónica litiásica agudizada.
29	Lupus eritematoso sistémico, dermatomiositis-polimiositis; defunción.
30	Topografía de la vesícula biliar, colecistitis crónica litiásica agudizada
33	Colecistitis crónica litiásica agudizada, sospecha de pancreatitis; cambios inflamatorios perivesiculares.
34	Colecistitis crónica litiásica agudizada, cambios inflamatorios perivesiculares.
35	Colecistitis crónica alitiásica agudizada, cambios inflamatorios perivesiculares.
36	Masa intravesicular, adenocarcinoma de vesícula biliar; laparotomía exploradora, colecistectomía, linfadenectomía de ligamento hepatoduodenal/adenocarcinoma moderadamente diferenciado, perforado, infiltración perineural y permeación vascular linfática; ganglios metastásicos.
37	Dilatación de la vía biliar intra-/extrahepática y del conducto colédoco de 2.5 cm, lito de 1.0 cm, coledocolitiasis.
38	Colecistitis crónica litiásica agudizada, sospecha de pancreatitis; cambios inflamatorios perivesiculares: antecedente de talasemia, hepatitis colestásica.
39	Colecistectomía abierta más exploración de la vía biliar/coledocolitiasis, biopsia de lesión ampular, adenocarcinoma moderadamente diferenciado ampular invasor// pancreatoduodenectomía-procedimiento de Whipple-///tumoración ámpula Vater que involucra segunda porción duodenal.
40	Colecistitis aguda litiásica, sospecha de pancreatitis.
41, 42, 45, 48	Colecistitis aguda litiásica.
44	Colecistitis aguda litiásica, dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática.
46	Cambios por colesterosis; dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática; pancreatoduodenectomía-procedimiento de Whipple-///tumor de la cabeza pancreática, ganglios peripancreáticos, periportales y pericoledocianos: adenocarcinoma ductal moderadamente diferenciado, infiltrando tejidos blandos peripancreáticos con invasión linfocelular y perineural.
47	Colecistitis aguda litiásica. Lito de 1.6 por 1.5 cm en el cuello vesicular.
49	Colecistitis aguda litiásica, dilatación de la vía biliar; intra-/extrahepática; tomografía computada, colecistitis aguda litiásica complicada con trombosis venosa portal derecha e izquierda; defunción.
50	Colecistitis aguda alitiásica, líquido perivesicular; cole por lapa/colecistitis crónica alitiásica con extensa erosión de la mucosa y hemorragia.



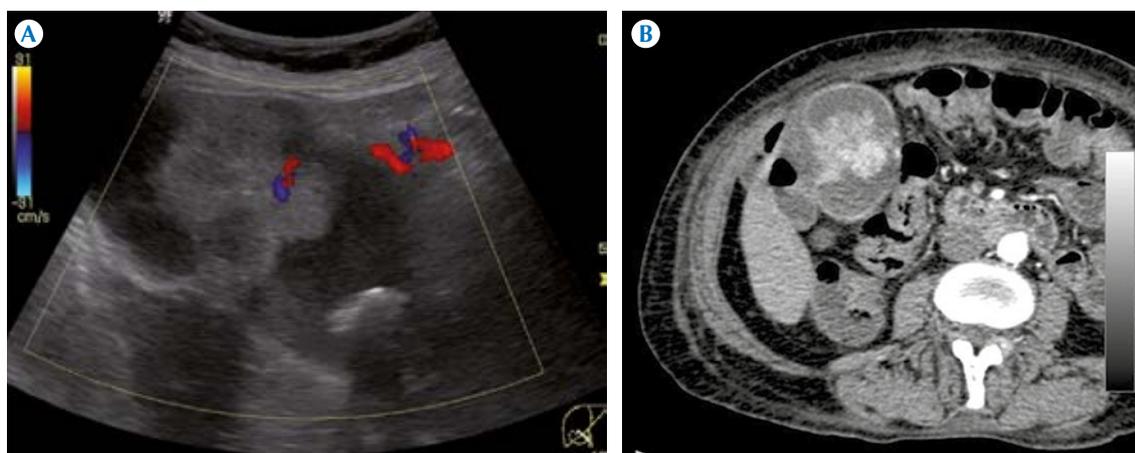
**Figura 1.** Caso 48, mujer de 60 años con síndrome doloroso abdominal inespecífico a la que se le realiza estudio de ultrasonido del hipocondrio derecho en el que se demuestra hidrocolecisto con dimensiones de 10.2 por 5.6 por 6.0 cm, lo que condiciona un volumen de 178 cm<sup>3</sup>, con grosor de pared de 0.2 cm y con imagen intraluminal ecogénica que corresponde a lito vesicular único y demostrado hacia la topografía del cuello vesicular.

En 17 pacientes (34%) la sospecha clínica de afección litiásica obstructiva fue corroborada por la identificación de litiasis única en 7 pacientes (14%) y múltiple en 10 pacientes (20%), lo que motivó el diagnóstico por imagen y subsiguiente clínico de colecistitis aguda litiásica o de colecistitis crónica litiásica agudizada. Cuadro 2b.

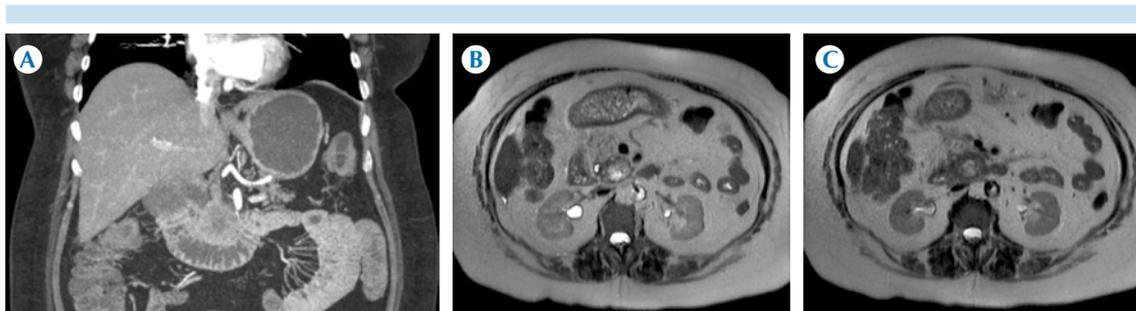
## DISCUSIÓN

### Método de imagen para evaluar la vesícula biliar

**Ultrasonido.** La patología litiásica biliar continúa siendo muy común en nuestro país.<sup>6</sup> El ultrasonido de la vesícula biliar y la vía biliar es la primera imagen diagnóstica para abordar al paciente con dolor agudo del cuadrante superior derecho. Es sensible y específica para demostrar cálculos, dilatación de la vía biliar y los hallazgos que sugieren enfermedad inflamatoria aguda. Posee una certeza diagnóstica superior a 95%, con sensibilidad y especificidad que superan esa



**Figura 2. A)** Caso 36, mujer de 58 años con síndrome doloroso abdominal inespecífico y síndrome icterico a la que se le realiza estudio de ultrasonido del hipocondrio derecho y en el que se demuestra hidrocolecisto con dimensiones de 13 por 5.7 por 5.1 cm, volumen de 197.64 cm<sup>3</sup>, con grosor de pared de 0.6 cm, dilatación de la vía biliar intra- y extrahepática y con imagen intraluminal. **B)** Misma paciente: tomografía que define lesión densa, sólida, hipervascular que corresponde a masa intravesicular así como otras que corresponden a litos.



**Figura 3.** **A)** Caso 46, mujer de 59 años con síndrome doloroso abdominal inespecífico y síndrome icterico a la que se le realiza reconstrucción multiplanar coronal por tomografía con infiltración grasa pancreática y lesión ocupativa de origen pancreático en el proceso uncinado. **B)** Misma paciente: resonancia magnética con imagen axial en T2 con infiltración grasa pancreática y lesión ocupativa de origen pancreático en el proceso uncinado. **C)** Misma paciente: pancreatoduodenectomía (procedimiento de Whipple) con informe final de adenocarcinoma ductal moderadamente diferenciado que infiltra tejidos blandos peripancreáticos con invasión linfovascular y perineural.

cifra. En la mayoría de los casos el ultrasonido es el único examen necesario para establecer el diagnóstico con un alto grado de certeza. En pacientes con colecistitis aguda alitiásica los hallazgos son inespecíficos debiendo orientar búsqueda para definir a la vesícula biliar con una distensión anormal, de paredes que pueden estar engrosadas y sin imágenes ecogénicas características de litos en su interior. Hay publicaciones que se refieren al hidrocolecisto, sin embargo no lo describen ni lo demuestran.<sup>16</sup> Todo ello es factible de ser evidenciado por el ultrasonido facilitando la identificación temprana del proceso, para establecer el manejo adecuado y evitar complicaciones. Strasberg SM,<sup>17</sup> en su manuscrito de colecistitis aguda alitiásica del *New England Journal of Medicine* la describe como una inflamación aguda de la vesícula biliar desencadenada en 90% de los casos por la obstrucción de la vesícula o del conducto cístico por un cálculo. No hay ningún criterio ultrasonográfico directo de colecistitis aguda, pero hay 3 signos indirectos importantes que, correlacionados con la clínica y los datos de laboratorio, permiten establecer el diagnóstico. Los cálculos son el principal factor etiológico y su detección es indispensable. El signo más

constante en la colecistitis aguda (aparece en 60-80% de los pacientes) es el dolor en la zona supravesicular que se desencadena con la presión superficial del transductor (signo de “Murphy ultrasonográfico”). Otro hallazgo es el engrosamiento de la pared con imagen de doble contorno.<sup>6,14,15,18</sup>

En los criterios de imagen en el abordaje diagnóstico en patología benigna de la vesícula biliar y vías biliares<sup>6,18</sup> se señala que en la afección biliar aguda, además del líquido perivesicular, la bilis espesa o la coleditiasis, el engrosamiento de la pared vesicular o líquido perivesicular, hay sobredistensión vesicular. En nuestra opinión, y como se señala en la literatura médica, la colecistitis aguda representa un diagnóstico difícil por imagen. La comprensión de los hallazgos por imagen, tanto sus detalles como de los errores a los que nos expone, y en ello se incluye a la sobredistensión vesicular, a la que no se le da la suficiente importancia.<sup>19</sup>

En el hidrocolecisto la pared vesicular puede ser normal o superior a los 0.3 cm de espesor, con interior anecoico y con o sin líquido perivesicular. Una vesícula biliar de aspecto



“relajado”, flotante, condiciona que el diagnóstico de colecistitis aguda sea improbable. Al iniciarse el proceso inflamatorio la vesícula biliar se obstruye o se distiende (en caso de la colecistitis aguda alitiásica). En todos aquellos casos de colecistitis aguda, la vesícula biliar estaba sobredistendida.<sup>19</sup>

El signo de la distensión del fundus de la vesícula biliar (*the tensile gallbladder fundus sign*) pudiese facilitar la identificación de la colecistitis aguda por tomografía, sobre todo en aquellos pacientes con síndrome doloroso del hipocondrio derecho en estadios iniciales, tempranos de la colecistitis aguda con datos equívocos tanto clínicos como por su detección por imagen.<sup>20</sup>

Los criterios por ultrasonido de la colecistitis aguda alitiásica consisten en 2 de las siguientes 4 características: 1) distensión vesicular, 2) grosor de la pared vesicular de más de 0.35 cm, 3) identificación de bilis espesa y 4) líquido perivesicular.<sup>21</sup>

**Tomografía:** especialmente útil para confirmar la extensión de la enfermedad cuando la visualización en el ultrasonido fue limitada (obesos, drenajes en la pared abdominal, heridas abiertas, sobredistensión aérea intestinal, etc.) y en la visualización de la naturaleza de las complicaciones de la colecistitis aguda. La tomografía permite evaluar en su totalidad al árbol biliar así como al páncreas.<sup>14,15</sup>

La colecistitis aguda es sin duda una de las afecciones más comunes en el mundo; se considera la segunda causa de abdomen agudo después de la apendicitis aguda. Es motivo frecuente de consulta en los servicios de urgencias. Son múltiples sus complicaciones y las descritas incluyen hidrocolecisto y piocolecisto, gangrena y perforación vesicular con peritonitis generalizada, absceso y plastrón perivesicular, colangitis, coledocolitiasis y pancreatitis biliar, fístula e íleo

biliar, y otras más infrecuentes como carcinoma o torsión vesicular.<sup>22</sup>

La colecistitis aguda es una enfermedad relativamente frecuente en nuestro medio y predomina en el sexo femenino. En la publicación de la Clínica Rafael Uribe, Cali, Colombia,<sup>22</sup> donde Castro F y su grupo incluyeron 108 pacientes operados de colecistectomía, la mayoría mujeres (66.7%), se observó que se presentan más complicaciones en hombres (55.5%) entre 61 y 70 años.<sup>22</sup> Las complicaciones de colecistitis se describieron en 50 pacientes (46.3% de los operados); las más frecuentes fueron hidrocolecisto (22%), piocolecisto (20.4%) y gangrena vesicular (12%) y las menos frecuentes perforación vesicular (2.8%), absceso perivesicular (2.8%), fístula biliar (0.9%) y pancreatitis biliar (0.9%). Al analizar los hallazgos operatorios en este grupo de pacientes, se encontró que la complicación más frecuente fue el hidrocolecisto, seguido por el piocolecisto, hecho que concuerda con otras publicaciones.<sup>22</sup>

En nuestra casuística, en 80% de los pacientes con síndrome doloroso abdominal agudo se identificó el hidrocolecisto con afección litiásica biliar obstructiva o afección alitiásica biliar, con diagnóstico previo a la toma de la decisión quirúrgica.

Un evento de colecistitis aguda es relativamente corto, ya que dura de una semana a diez días. Casi siempre se debe a la oclusión del cístico por un cálculo o por infección; la vesícula biliar se distiende por bilis y exudado inflamatorio. Si la inflamación remite el cuadro mejora, pero si el cístico persiste ocluido la luz puede distenderse colectándose un líquido mucoso claro, constituyendo entonces el hidrocolecisto. Cuando sólo ocurre la distensión aguda se produce el hidrocolecisto (hidrops o mucocèle vesicular) y el empiema vesicular (piocolecisto) resultan de obstrucción prolongada del conducto cís-

tico. El lumen vesicular obstruido se distiende progresivamente por moco o trasudado claro producido por células epiteliales de la mucosa y posteriormente se sobreinfecta con bacterias. Al examen físico puede detectarse una masa fácilmente palpable, dolorosa, que se extiende del cuadrante superior derecho hacia la fosa ilíaca y que puede llegar a manifestar un estado tóxico. Se requiere manejo quirúrgico urgente con adecuado cubrimiento antibiótico.

En adultos, el hidrocolecisto es usualmente a consecuencia de obstrucción crónica que resulta ya por litiasis vesicular o por tumor; por el estrechamiento de la vía biliar, ya sea congénito o secundario a una condición por fibrosis y, por último, por compresión extrínseca del conducto cístico.

Si se continua la obstrucción en la vesícula biliar el contenido se infecta por proliferación bacteriana denominándose entonces pirocolecisto o empiema de la vesícula (20%), que si no se resuelve quirúrgicamente evoluciona a gangrena de la vesícula con la perforación de la vesícula biliar donde el fondo es la primera parte afectada.<sup>11</sup> Hay tres modalidades de esta complicación: localizada con formación de absceso (la perforación localizada [absceso pericolecisto] es la modalidad más común de perforación poscolecistitis aguda), libre a cavidad peritoneal con peritonitis generalizada y perforación hacia un órgano con formación de fístula colecistoentérica. En las tres modalidades está indicado el tratamiento quirúrgico.

En etapas iniciales la colecistitis aguda consiste en oclusión del cístico, distensión de la vesícula e inflamación secundaria; inicialmente el contenido luminal es estéril, pero después de varios días hay notable proliferación bacteriana; la evolución de esta etapa a la perforación toma varios días más y durante el proceso las vísceras adyacentes se adhieren firmemente a la vesícula

la biliar inflamada, y si hay perforación suele localizarse por estas adherencias resultando así una perforación localizada. El síndrome febril, el dolor en cuadrante superior derecho, con dolor a la compresión y la identificación de una masa palpable indican esta complicación.

En más de 95% de los casos de colecistitis aguda la causa de la enfermedad es un cálculo que obstruye el cuello vesicular, produciendo el cuadro clínico de la enfermedad. Un aspecto llamativo de la colecistitis aguda ha sido su presentación sin que se evidencien cálculos; una de las debilidades de nuestra revisión es la carencia completa de datos clínicos, específicamente, respecto a análisis previos a la cirugía o a los datos de la misma, los cuales serían útiles para estimar la prevalencia real de colecistitis aguda alitiásica.

No se encontró información suficiente respecto a la colecistitis aguda alitiásica, sin embargo es llamativo que en este caso la mayoría de las vesículas alitiásicas tenían signos de inflamación crónica, lo cual no corresponde con las etiologías más frecuentes descritas para esta entidad.<sup>23</sup>

Según datos reportados en la literatura, según la cual la colecistitis aguda alitiásica, en promedio, ocurre en un 5 a 20% en la población adulta y hasta un 50% en los niños;<sup>24</sup> en nuestra serie y con la aproximación realizada se encontró que en aquellos casos con síndrome doloroso abdominal agudo e hidrocolecisto, en 20 pacientes (40%), el hallazgo de hidrocolecisto con engrosamiento de la pared, sin colelitiasis, permitió establecer el diagnóstico de colecistitis aguda alitiásica o de colecistitis crónica alitiásica agudizada, cifra que está por arriba de lo reportado.

En otra publicación de Bizuetto-Rosas H y sus colaboradores,<sup>24</sup> del Servicio de Cirugía General del Hospital General Darío Fernández Fierro del ISSSTE, México, D.F., cuyos objetivos fueron comparar la morbilidad y mortalidad en



la cirugía de urgencia de la colecistitis crónica litiásica agudizada, y establecer el porcentaje de aciertos diagnósticos prequirúrgicos y analizar las complicaciones donde, en un periodo de cinco años, estudiaron 182 pacientes, 150 mujeres y 32 varones, con dos picos de frecuencia: 30 a 44 y 65 a 69 años de edad.<sup>24</sup> El estudio prequirúrgico fue clínico y de gabinete; en 70% de los pacientes se realizó ultrasonido. Todos se operaron, efectuándose estudio histopatológico. El diagnóstico fue de colecistitis crónica litiásica agudizada en 172 pacientes (piocolecisto en ocho pacientes y en siete de hidrocolecisto); en cuatro el ultrasonido reportó colecistitis aguda alitiásica erróneamente y en ocho cálculo único, encontrándose múltiples cálculos y lodo biliar; cuatro pacientes con el diagnóstico de pancreatitis biliar que requirieron cirugía. Los hallazgos en los pacientes colecistectomizados fueron: piocolecisto en 16 pacientes (8.79%) e hidrocolecisto en 20 pacientes (10.9%).<sup>24</sup>

El hecho de que se haya identificado al hidrocolecisto en pacientes poscolecistectomía hasta en un 10.9%<sup>24</sup> representa un retraso en el diagnóstico oportuno del hidrocolecisto. En nuestra opinión, y como se señala en la literatura médica, la colecistitis aguda representa un diagnóstico difícil por imagen. La comprensión de los hallazgos por imagen, tanto sus detalles como de los errores a los que nos expone, y en ello se incluye a la sobredistensión vesicular y a la que no se le da la suficiente importancia y que no es buscada intencionadamente. En nuestra experiencia es importante no dejar de lado ese hallazgo, independientemente del método de imagen utilizado, para en conjunción con los otros hallazgos establecer un diagnóstico de colecistitis aguda. Este trabajo muestra 50 pacientes en los que se identificó al hidrocolecisto y en los que el síntoma cardinal que motivó la consulta médica fue el síndrome doloroso abdominal agudo.

En nuestro estudio, a los 50 pacientes se les abordó por imagen, utilizando al ultrasonido en 6 pacientes (12%), ultrasonido, tomografía y colangiorresonancia magnética en 3 pacientes (6%), ultrasonido y colangiorresonancia magnética en 2 pacientes (4%), tomografía y colangiorresonancia magnética en 1 paciente (2%) y sólo tomografía en 38 pacientes (76%). El ultrasonido fue utilizado en 11 pacientes, la tomografía fue utilizada en 42 pacientes y la colangiorresonancia en 6 pacientes. De los 50 pacientes, hospitalizados, en los que se identificó al hidrocolecisto y en los que en todos ellos el síntoma cardinal que motivó la consulta médica fue el síndrome doloroso abdominal agudo, la tomografía fue el método de elección en nuestro hospital con su uso en 42 pacientes (84%).

Se estima que alrededor de 20% de los casos de hospitalización por enfermedad ocasionadas por cálculos biliares desarrollan colecistitis aguda. En nuestra serie de casos, en 17 pacientes (34%) la sospecha clínica de afección litiásica obstructiva fue corroborada por la identificación de litiasis única en 7 pacientes (14%) y múltiple en 10 pacientes (20%), lo que motivó el diagnóstico por imagen y subsiguiente clínico de colecistitis aguda litiásica o de colecistitis crónica litiásica agudizada. Nuestra incidencia es superior a la reportada en la literatura y ello es atribuible a un uso temprano e inmediato de los métodos de imagen para la evaluación de pacientes hospitalizados.

Dada la mayor longevidad de la población, se ha incrementado el número de colecistectomías de urgencia por colecistitis aguda en personas de mayor edad. La obstrucción del conducto cístico por un cálculo impactado en la bolsa de Hartmann o la erosión y el edema de la mucosa del conducto cístico causado por el paso de un cálculo son los fenómenos fundamentales que dan lugar a una colecistitis aguda.<sup>17</sup> En nuestra población, si bien no nos referimos al número

de colecistectomías de urgencia practicadas, los rangos de edad de la identificación de patología de la vesícula biliar y la vía biliar fluctuaron de 15 a 89 años, moda de 66 años y media de 58 años, con promedio de 61.3 años.

La obstrucción del conducto cístico ocasiona distensión vesicular, que da origen a la interferencia con la irrigación sanguínea, el drenaje linfático y la infección secundaria. Cuando sólo ocurre la distensión aguda se produce el hidrocolecisto. Luego entonces el hidrocolecisto se produce por obstrucción del cístico, casi siempre por un cálculo impactado y en otras ocasiones por un tumor o fibrosis local.

La evolución es variable, según persista o no la obstrucción por el cálculo impactado, la edad y el estado general del paciente, el grado de infección bacteriana secundaria y la coexistencia de otras enfermedades, especialmente diabetes mellitus. La gangrena y perforación pueden ocurrir en forma precoz, en los primeros días luego de la iniciación de los síntomas, cuando todavía no se han desarrollado adherencias perivesiculares que más tarde crean un verdadero "sellamiento" que aísla a la vesícula inflamada. En general, la perforación se presenta tardíamente, hacia la segunda semana. La tasa de perforación de una colecistitis aguda es baja. En pacientes con diabetes mellitus asociada con cálculos biliares la colecistitis aguda se desarrolla con más frecuencia y tiene más probabilidad de complicarse.<sup>17</sup>

La evidencia de que la vesícula biliar se agrande es un hallazgo común en las enfermedades biliares. Sin embargo, la vesícula biliar gigante es rara. En informes previos se ha señalado que la identificación de una vesícula biliar gigante casi siempre se acompaña de tumor, de litos, o ambos.<sup>25</sup>

Como ya se señaló, las dimensiones de la vesícula biliar, de acuerdo con la literatura médica,

señalan que ésta es de tamaño normal de entre 7-11 cm de longitud y de 1.5-4 cm de diámetro<sup>2</sup>; con otros informes que la señalan de no más de 7.5-10 cm en longitud. Sin embargo puede haber modificaciones considerables al tamaño acordes a la constitución física y genética. La gran mayoría de las vesículas biliares superiores a las dimensiones ya señaladas se asocian con procesos mórbidos tales como procesos obstructivos de la vía biliar.

En el estudio original de Courvoisier y su grupo se estableció que una vesícula biliar grande era causada por una obstrucción tumoral biliar tal como una lesión primaria pancreática maligna, más que por la litiasis vesicular, y ello se atribuía a una hipertensión intraluminal en un cierto periodo de tiempo.<sup>25</sup> De acuerdo con dichos autores un lito vesicular no resulta en una vesícula biliar grande, resultando en su lugar en una vesícula biliar de paredes rígidas, fibróticas y que no permitiría un ensanchamiento de la longitud vesicular anormal.<sup>25</sup>

En aquella situación en la que el lito o la litiasis vesicular pudiesen ser responsables de la vesícula biliar dilatada sería por un fenómeno obstructivo distal al conducto cístico o en su unión con el conducto hepático común.<sup>26</sup> El que se condicionen presiones crónicas intraluminales e intraductales elevadas es más probable que se desarrolle en procesos obstructivos malignos debido a la naturaleza progresiva de la enfermedad. Los litos biliares pueden causar obstrucción en forma intermitente sin llegar a condicionar una elevación crónica de la presión intraluminal.<sup>27</sup>

La tomografía posee una sensibilidad limitada para la identificación de la colelitiasis siendo está de 25–88%. En informes previos se ha señalado que el uso del criterio referente a la distensión vesicular (> 5 cm en su eje corto) es impreciso para establecer el diagnóstico de colecistitis aguda independientemente de su estadio.<sup>18,27</sup>



Esta imprecisión es atribuida a que el tamaño de la vesícula biliar *per se* no representa un incremento en la presión intraluminal ya que la capacidad y la forma de la vesícula biliar varía ampliamente de persona a persona.<sup>18</sup>

La colecistitis aguda no condiciona hallazgos típicos en su estudio por la tomografía. La identificación por tomografía de líquido perivesicular y su reforzamiento posterior al contraste en fase arterial podría ser el hallazgo predictivo más significativo de colecistitis aguda en fase temprana o media dentro del proceso inflamatorio que afecta a la vesícula biliar y que es factible de utilizar en la evaluación de pacientes con síndrome doloroso abdominal agudo por tomografía.<sup>18</sup>

La combinación de este hallazgo en conjunción con otros como lo es el que no se demuestre en totalidad el contorno vesicular y el hidrocolecisto facilitarán establecer un diagnóstico preciso de colecistitis aguda en fase temprana o media dentro del proceso inflamatorio.<sup>18</sup>

La colecistostomía consiste en la descompresión y el drenaje de la vesícula biliar en situaciones de distensión, hidropesía vesicular o empiema, mediante la colocación de un drenaje con control radiológico o quirúrgico. Con ello se pretende interrumpir el proceso que conduzca a la necrosis isquémica de las paredes vesiculares o a su perforación.

## CONCLUSIONES

La patología litiásica biliar continúa siendo muy común en nuestro país. Hoy por hoy el ultrasonido continúa siendo el método de imagen ideal para la evaluación de la patología vesicular y de la vía biliar; es el método de elección para el diagnóstico de todas las enfermedades biliares. El ultrasonido de la vesícula biliar y de la vía biliar son las primeras imágenes diagnósticas para abordar al paciente con dolor agudo del

cuadrante superior derecho. Es sensible y específico para demostrar cálculos, dilatación de la vía biliar y los hallazgos que sugieren enfermedad inflamatoria aguda. En pacientes con colecistitis aguda alitiásica los hallazgos son inespecíficos, debiendo orientar la búsqueda para definir a la vesícula biliar con una distensión anormal, de paredes que pueden estar engrosadas y sin imágenes ecogénicas características de litos en su interior. La colecistitis aguda es sin duda una de las patologías más comunes en el mundo; se considera la segunda causa de abdomen agudo después de la apendicitis. Son múltiples sus complicaciones y las descritas incluyen hidrocolecisto y piocolecisto. Se demostraron 50 pacientes, hospitalizados, en los que se identificó al hidrocolecisto y en los que en todos ellos el síntoma cardinal que motivó la consulta médica fue el síndrome doloroso abdominal agudo. El hidrocolecisto promedio fue de 10.3 por 4.6 por 4.7 cm, con un volumen de 123.9 cm<sup>3</sup>. El hidrocolecisto se asoció en un 80% con la identificación de la afección litiásica biliar obstructiva o afección alitiásica biliar y en un 12% el hidrocolecisto representó un hallazgo asociado con patología neoplásica obstructiva. En el Hospital Central Militar la tomografía fue el método de estudio por imagen de elección en un 84% y que con la búsqueda intencionada de los hallazgos del hidrocolecisto estableció las posibilidades diagnósticas ya señaladas.

## Financiamiento, conflicto de interés y agradecimientos

**Financiamiento:** no se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este estudio/artículo.

**Conflicto de interés:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Agradecimientos:** los autores desean agradecer a todos los integrantes, médicos radiólogos, técnicos radiólogos y personal administrativo del

Departamento de Radiación Ionizante, subsecciones de Ultrasonido, Tomografía Computada y Resonancia Magnética, del Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, quienes con su labor cotidiana y callada permiten fortalecer nuestro sistema de salud y así brindar una atención de calidad.

## REFERENCIAS

- Jarrell BE, Carabasi RA, Radomsk JS. Hígado, hipertensión portal y vías biliares. En: Jarrell B E, Carabasi RA, Radomsk JS, Radomski JS, editores. NMS Serie médica nacional para el estudio Independiente. Baltimore: McGrawHill; 2005:339-345.
- Dodds WJ, Groh WJ, Darweesh RM, Lawson TL, Kishk SM, Kern MK. Sonographic of measurement of the gallbladder volume. *AJR* 1985;145:1009-1011.
- Laing FC. The gallbladder and bile ducts. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW editors. *Diagnostic Ultrasound*, St. Louis: Mosby 1998;176.
- Guía de práctica clínica Diagnóstico y tratamiento de la colecistitis y colelitiasis, México; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2009. Disponible en: [http://www.saludbcs.gob.mx/PDF/GuiasClinicas/IMSS-237-09\\_Colecistitis\\_Colelitiasis/IMSS-237-09-ColecistitisColelitiasis.pdf](http://www.saludbcs.gob.mx/PDF/GuiasClinicas/IMSS-237-09_Colecistitis_Colelitiasis/IMSS-237-09-ColecistitisColelitiasis.pdf)
- Online slideshare, LinkedIn Corporation © 2014, ¿Y donde está la vesícula biliar? (consultado 2010,Oct.10), Disponible en: <http://www.slideshare.net/betomotta/y-donde-esta-la-vesicula-biliar-267795>
- Motta-Ramírez GA, Rodríguez-Treviño C. Abordaje diagnóstico por imagen en patología benigna de la vesícula y vías biliares. *Cirugía Endoscópica* 2010;11(2):71-79.
- Ryan S, McNicholas M, Eustace S. Abdomen. En: Marban, editores. *Anatomía para el diagnóstico radiológico*. Cd. de México: Marban; 2006:177-181.
- Federle MIP, Brooke J, Woodward P y cols. Sistema biliar. En: Heap K, Marmorstone J, Harker C y cols. editores. *Diagnóstico por imagen, abdomen*. España: Amirsys; 2011:III-2:30.
- Charles FE, Sampedro-Pereda JM, Mueller-Wust E, Weber Sánchez A. Un caso de hidrocolecisto en un preescolar masculino de 4 años de edad. *Acta Médica Grupo Ángeles* 2005;3(4):255-257.
- Bates J. Pathology of the gallbladder and biliary tree. En: Baxter G, editor. *Abdominal ultrasound, how, why and when*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2004:41-76.
- Santamaría-Aguirre JR, Rodríguez-Wong U, Sámano-García M, y cols. Perforación vesicular secundaria a hidrocolecisto y sepsis grave de origen biliar. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Hosp Jua Mex* 2009;76(1):40-43.
- Schmidt G. Gallbladder. En: Bluth EI editor. *Thieme Clinical Companion Ultrasound*. New York: Thieme; 2007:334-337.
- Salem S. The uterus and adnexa. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW editors. *Diagnostic Ultrasound*, St. Louis: Mosby 1998;545.
- Online slideshare, LinkedIn Corporation © 2014, Imagen en proceso inflamatorios de la encrucijada biliopancreatica (consultado 2010,Oct.10), Disponible en: <http://www.slideshare.net/betomotta/imagen-en-procesos-inflamatorios-de-la-encrucijada-biliopancreatica>
- Online slideshare, LinkedIn Corporation © 2014, Imagenología de las Vías biliares (consultado 2010,Oct.10), Disponible en: [http://www.slideshare.net/betomotta/imagenologia-vias-biliares-7241523?from\\_search=1](http://www.slideshare.net/betomotta/imagenologia-vias-biliares-7241523?from_search=1)
- Weber-Sánchez A, García-Benítez CQ, Bravo-Torreblanca C, Garteiz-Martínez D, Carbo-Romano R, Vega-Rivera F et al. Colecistectomía laparoscópica poscesárea por hidrocolecisto. Reporte de un caso. *Ginecol Obstet Mex* 2011;79(4):230-234.
- Strasberg SM. Acute calculous cholecystitis. *NEJM* 2008;358:2804-11.
- Harvey RT and Miller WT Acute biliary disease: Initial CT and follow-up US versus initial US and follow-up CT. *Radiology* 1999;213:831-836.
- Brook OR, Kane RA, Tyagi G, Siewert B, Kruskal JB. Lessons learned from quality assurance: Errors in the diagnosis of acute cholecystitis on ultrasound and CT. *AJR* 2011;196:597-604.
- An C, Park S, Ko S, Park MS, Kim MJ, Kim KW. Usefulness of the tensile gallbladder fundus sign in the diagnosis of early acute cholecystitis. *AJR* 2013;201:340-346.
- Mirvis SE, Vainright JR, Nelson AW, Johnston GS, Shorr R, Rodriguez A, et al. The diagnosis of acute acalculous cholecystitis: a comparison of sonography, scintigraphy, and CT. *AJR* 1986;147(6):1171-1175.
- Castro F, Galindo J, Bejarano M. Complicaciones de colecistitis aguda en pacientes operados de urgencia. *Rev Colomb Cir* 2008;23(1):16-21.
- García-Ayala E, Rodríguez-Rangel DA, Prada-Ascencio NE. Hallazgos Patológicos en colecistectomías realizadas en el Hospital Universitario Ramón González Valencia de Bucaramanga entre 1999 y 2002. *Salud UIS* 2006;38:108-113.
- Bizueto-Rosas H, Hernández-Pérez N, Jaime-Gámiz G. Morbilidad y mortalidad en la cirugía de urgencia de la colecistitis crónica litiásica agudizada. *Cir Ciruj* 2002;70:82-85.
- Zong L, Chen P, Wang L, He C, Wang G, Jiang J, Wang H. A case of congenital giant gallbladder with massive hydrops mimicking celiac cyst. *Oncology Letters* 2013;5:226-228.
- Kim YK, Kwak HS, Kim CS, Han YM, Jeong TO, Kim IH, et al. CT findings of mild forms or early manifestations of acute cholecystitis. *Clin Imaging* 2009; 33:274-280
- Fitzgerald JEF, White MJ, Lobo DN. Courvoisier's Gallbladder: Law or sign? *World J Surg* 2009;33:886-891.



# Valor predictivo positivo del ultrasonido en la clasificación TI-RADS

## RESUMEN

**Antecedentes:** los nódulos tiroideos tienen prevalencia de 67% en la población humana adulta. Existe una gran necesidad de unificar los criterios y los parámetros ultrasonográficos para la determinación de cáncer y para definir benignidad con un valor predictivo adecuado. Con este fin se ha propuesto un sistema de clasificación de los nódulos tiroideos TI-RADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*).

**Objetivo:** determinar valores predictivos positivo y negativo, sensibilidad y especificidad de la clasificación TI-RADS para estandarizarla y utilizarla en el Hospital General Regional de León.

**Material y métodos:** estudio con serie de casos de pacientes que acudieron al servicio de Radiología Oncológica con diagnóstico clínico de nódulo tiroideo; se seleccionaron los pacientes que cumplían con los criterios establecidos. Se caracterizaron los nódulos tiroideos con las variables para el método de clasificación TI-RADS.

**Resultados:** de 37 nódulos caracterizados (benignos: 28; neoplasia folicular: 1 y carcinoma: 8). La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo fueron: 87, 88, 80 y 93%, respectivamente, para TI-RADS 5.

**Conclusión:** la clasificación TI-RADS es útil para estandarizar y caracterizar el reporte de lesiones tiroideas con el fin de unificar criterios, lenguaje y manejo de las imágenes tiroideas diagnosticadas por ecografía entre el clínico y el radiólogo.

**Palabras clave:** nódulo, tiroides, ultrasonido, TI-RADS.

## Positive predictive value of ultrasound in TI-RADS classification

### ABSTRACT

**Background:** thyroid nodules have a prevalence of 67% in the adult human population. There is a pressing need to unify ultrasonographic criteria and parameters to identify cancer and to define benignancy with adequate predictive value. For this purpose, the TI-RADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*) system of classification of thyroid nodules has been proposed.

**Objective:** determine positive and negative predictive values, sensitivity and specificity of TI-RADS classification to standardize it and use it at Hospital General Regional de Leon.

Montaño-Ascencio PG<sup>1</sup>  
García-Baeza LG<sup>2</sup>  
Gómez-Vargas E<sup>3</sup>  
Pérez-Hernández JU<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Médico Radiólogo con posgrado en Radiología Oncológica en el Instituto Nacional de Cancerología, adscrito al servicio de Mastografía del Hospital Regional de León, Guanajuato.

<sup>2</sup> Médico residente del tercer año de Radiología en el Hospital Regional de León, Guanajuato.

<sup>3</sup> Médico Endocrinólogo adscrito al Servicio de Endocrinología del Hospital Regional de León, Guanajuato.

<sup>4</sup> Médico Endocrinólogo, Jefe de Servicio de Medicina Interna del Hospital Regional de León, Guanajuato; expresidente de la Sociedad Mexicana de Endocrinología.

Hospital Regional de León. Servicio de Radiología Oncológica. Calle 5 de febrero 724, Centro, 37000, León de Los Aldama, Guanajuato.

Recibido: 23 de julio, 2014

Aceptado: 22 de agosto, 2014

**Correspondencia:** Paulina Montaño Ascencio  
radiodiagnostico.bajio@gmail.com

**Este artículo debe citarse como**

Montaño-Ascencio PG, García-Baeza LG, Gómez-Vargas E, Pérez-Hernández JU. Valor predictivo positivo del ultrasonido en la clasificación TI-RADS. Anales de Radiología México 2014;13:361-368.

**Material and methods:** study with a series of cases of patients referred to the Oncological Radiology service with clinical diagnosis of thyroid nodule; all patients who met all the established criteria were selected. Thyroid nodules were characterized with variables for the TI-RADS classification method.

**Results:** of 37 nodules characterized (benign: 28; follicular neoplasm: 1, and carcinoma: 8), the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value were: 87, 88, 80, and 93%, respectively, for TI-RADS 5.

**Conclusion:** TI-RADS classification is useful to standardize and characterize reporting of thyroid lesions to unify criteria, language and management of thyroid images diagnosed by echogram between the clinician and the radiologist.

**Key words:** nodule, thyroid gland, ultrasound, TI-RADS.

## INTRODUCCIÓN

Los nódulos tiroideos son muy frecuentes, con una prevalencia de 67% en la población humana adulta de nuestro entorno, 90% son de carácter benigno (adenomas foliculares) y el resto nódulos malignos (carcinomas); éstos son detectados en la práctica clínica en un porcentaje de 3 a 7% de la población y el hallazgo por ecografía aumenta la prevalencia hasta 76%. Su prevalencia es mayor en mujeres que en hombres y su frecuencia aumenta con la edad, siendo más frecuente en pacientes mayores de 40 años.<sup>1</sup>

Desde la perspectiva del clínico existe una gran necesidad de unificar criterios; es decir, encontrar parámetros ultrasonográficos de uso generalizado para la determinación del cáncer y para definir benignidad con un valor predictivo adecuado.

Dicho está que sólo 10% de los nódulos tiroideos son malignos, el principal dilema que surge al descubrir la presencia de un nódulo tiroideo es distinguir entre una lesión benigna y una lesión maligna, para evitar cirugías innecesarias en los

nódulos benignos y asegurar el diagnóstico y el tratamiento precoz de los malignos. Por lo que es conveniente disponer de un sistema adecuado para la correcta selección de los nódulos candidatos a diagnóstico citológico.

Con este fin se ha propuesto un sistema de clasificación de los nódulos tiroideos denominado TI-RADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*; Eleonora Horvarth 2009) similar al que se utiliza para las lesiones de mama (BI-RADS, *Breast Imaging Reporting and Data System*) para categorizar su mayor o menor riesgo de ser malignas, evitando así punciones innecesarias de nódulos tiroideos que, por su escasa o nula incidencia en cáncer, no precisen de esta prueba diagnóstica.<sup>2</sup>

Tomando como modelo a la clasificación BI-RADS la doctora Eleonora Horvarth, en el 2009, (*The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*) publicó un estudio prospectivo donde reporta la correlación de hallazgos ultrasonográficos y la punción por aspiración con aguja fina guiada por ecografía a 1 959 nódulos; determinó las siguientes variables a observar



en cada nódulo: ecoestructura, presencia o ausencia de capsula, superficie, ecogenicidad, transmisión acústica, bordes, forma-orientación, vascularidad y calcificaciones.<sup>2,3</sup> En su estudio define diez patrones ecográficos, los patrones se incluyeron en seis grupos TI-RADS y se definieron los porcentajes de acuerdo con el riesgo de malignidad.<sup>2</sup>

Decidimos estudiar la viabilidad de la aplicación de la clasificación TI-RADS en la evaluación de los nódulos tiroideos detectados por ecografía en nuestra institución, el Hospital General Regional de León, y así determinar la magnitud de la correlación (valores predictivos positivo y negativo), sensibilidad y especificidad de la prueba.

### Objetivo

Determinar la correlación ultrasonográfica utilizando la clasificación TI-RADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*) y los resultados anatomopatológicos de biopsias por aspiración de aguja fina guiada por ultrasonido, determinar la magnitud de la correlación (valores predictivos positivo y negativo), la sensibilidad y la especificidad de la prueba para estandarizar ese método en el Hospital General Regional de León.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio con serie de casos de los pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Oncológica con diagnóstico clínico de nódulo tiroideo, previamente valorados por endocrinología, oncología, o ambas, del Hospital General Regional de León, para descartar, corroborar y caracterizar la afección durante el periodo comprendido del primero de agosto del año 2013 al treinta y uno de enero del 2014. Se incluyeron 37 nódulos que contaban con perfil tiroideo, con o sin anticuerpos antitiroideos,

ultrasonido de cuello, sin diagnóstico histopatológico y sin tratamiento; cualquier edad y sin distinción de sexo. Fueron seleccionados todos los pacientes que cumplieron con los criterios. Se excluyeron pacientes con estudios incompletos.

Se caracterizaron los nódulos tiroideos con las variables diseñadas y utilizadas para el método de clasificación TI-RADS, ecoestructura, presencia o ausencia de cápsula, superficie, ecogenicidad, transmisión acústica, bordes, forma-orientación, vascularidad y calcificaciones.

Se utilizó ultrasonido Philips HD11XE, transductor lineal multifrecuencia 3-12 MHz, en escala de grises y Doppler color. Para la recopilación de datos usamos una base de datos Excel<sup>®</sup> para estadística descriptiva obteniendo moda, media y mediana, pruebas de sensibilidad y especificidad, valores predictivos positivo y negativo en hoja dos x dos versión 5.

### RESULTADOS

De los ultrasonidos realizados y caracterizados en escala de grises y Doppler color (37 pacientes) 89.1% fueron del sexo femenino y 18.8% del sexo masculino. El promedio de edad fue de 44 años (rango de 10 a 70 años) y la mediana fue 28. El lóbulo tiroideo más afectado fue el lóbulo derecho en el 67.5% de los casos y el izquierdo con el 32.4%. De los 37 nódulos ocho fueron clasificados como TI-RADS 5, 87.5% como carcinoma papilar (Cuadro 1).

El diagnóstico citológico de los nódulos caracterizados fueron: quiste coloide 40.5 %, nódulo folicular 35.1%, carcinoma papilar 21.6% y neoplasia folicular 2.7% (Cuadro 2). De los 9 nódulos malignos reportados por citología 75% mostró marcada hipoecogenicidad.

En el Cuadro 3 se muestra la magnitud de la correlación (valores predictivos positivo y ne-

**Cuadro 1.** Correlación entre el método de clasificación TI-RADS y el resultado de punción por aspiración con aguja fina de los 37 nódulos

Tipos	TI-RADS 2 Benigno	TI-RADS 3 Probablemente benigno	TI-RADS 4 Sospechoso	TI-RADS 5 Sugere de malignidad
N = 37	N = 15	N = 9	N = 5	N = 8
Benigno	(15) 100%	(8) 88.8%	(4) 60%	(1) 25%
Neoplasia	0%	0%	(1) 20%	0%
Cáncer	0%	(1) 11.1%	0%	(7) 87.5%

**Cuadro 2.** Resultado citológico de los 37 nódulos caracterizados por el método de clasificación TI-RADS

Quiste coloide	40.5%
Nódulo folicular	35.1%
Carcinoma papilar	21.6%
Neoplasia folicular	2.7%

**Cuadro 3.** Magnitud de la correlación (valores predictivos positivo y negativo), sensibilidad y especificidad de la prueba para cada TI-RADS

Categoría	VPP (%)	VPN (%)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
TI-RADS 2	100	100	100	99
TI-RADS 3	89	99	100	93.7
TI-RADS 4	100	100	99	78
TI-RADS 5	80	93	87	88

VPP: valor predictivo positivo; VPN valor predictivo negativo.

gativo), la sensibilidad y la especificidad de la prueba para cada TI-RADS.

## DISCUSIÓN

El uso generalizado de las técnicas de imagen como el ultrasonido ha generado un aumento en el reconocimiento de los nódulos tiroideos. Por lo tanto, existe la necesidad de establecer los criterios básicos para seleccionar los nódulos que serán puncionados y con ello evitar las biopsias innecesarias con la finalidad de minimizar costos y maximizar beneficios.

En un estudio retrospectivo, que comparó el uso del ultrasonido con la palpación manual para

realizar biopsia por aspiración con aguja fina, encontraron que la precisión de la biopsia por aspiración con aguja fina fue significativamente más alta que la realizada sólo por palpación (68 vs. 48%), particularmente para tumores menores a 2 cm, quísticos o los localizados profundamente.<sup>4</sup>

La ventaja de la guía ecográfica en la punción por aspiración con aguja fina se encuentra en que se puede visualizar de forma continua y en tiempo real la aguja de punción, además de que permite seleccionar lesiones y áreas de mayor sospecha de malignidad para realizar la toma de las muestras ecográficas sospechosas, independientemente de su tamaño, lo cual facilitará un diagnóstico y tratamiento oportunos.

El uso generalizado de la ecografía ha contribuido al aumento de la detección del nódulo tiroideo y de su diferenciación entre benignidad y malignidad con una sensibilidad de 76-98% y especificidad de 71-100%.<sup>4</sup>

El TI-RADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*) clasifica y describe todos los tipos de lesión detectadas por ultrasonido, incluyendo tanto los nódulos benignos como las lesiones foliculares. Definen tres patrones benignos de quistes coloideos, un patrón de nódulo sólido benigno y un patrón de nódulo maligno.<sup>2</sup>

La correlación anatomopatológica con el aspecto ecográfico ayuda a definir el patrón de los nódulos

dulos coloideos, de las neoplasias foliculares, del cáncer papilar y de las lesiones observadas en las tiroiditis de Hashimoto o De Quervain.<sup>2</sup>

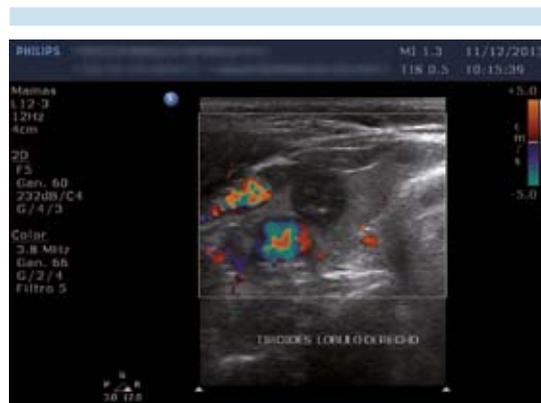
Tradicionalmente se creía que las calcificaciones y la vascularidad en un nódulos tiroideo son los datos más sugestivos de malignidad; nosotros demostramos, al igual que estudios previos, que el dato ecográfico más sugestivo de malignidad a destacar en los nódulos es una marcada hipocogenicidad, en nuestra serie fue de hasta un 75% en comparación con 61.4% reportado en el trabajo del doctor Kwan.<sup>3</sup>

En nuestro estudio el sistema de clasificación TI-RADS ha demostrado ser la mejor herramienta para destinar la punción, como método diagnóstico, a aquellos nódulos que claramente reúnan las condiciones de sospecha, evitando intervenciones quirúrgicas innecesarias en los nódulos puncionados al azar sin un perfil de riesgo, con el costo y riesgo que esto conlleva.

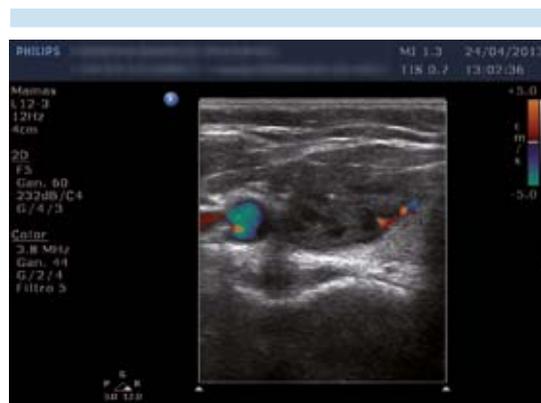
TI-RADS 2 (Figuras 1 y 2): mostró una especificidad de 99%, con lo que podemos demostrar el beneficio que obtenemos al usar este método ya que en nuestro entorno médico esta clase de nódulos siempre eran biopsiados, independiente del tamaño y características, cuando la recomendación ideal es seguimiento a tres meses.

TI-RADS 3 (Figuras 3 y 4): estos nódulos deben tener seguimiento a tres meses, a algunos de estos pacientes se les realiza biopsia cuando está clínicamente justificado: si el nódulo crece durante el seguimiento, exposición a radiación en el cuello, antecedentes de cáncer de tiroides y más remotamente por angustia del paciente (Cuadro 4).

TI-RADS 4 (Figuras 5 y 6): en este grupo los pacientes requieren biopsia ya que las lesiones

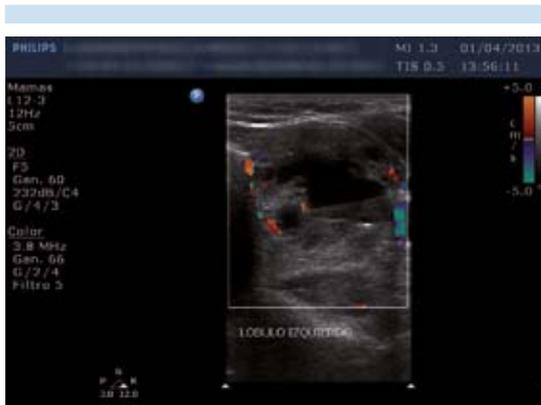


**Figura 1.** Ultrasonido de tiroides, mujer de 54 años, lóbulo tiroideo derecho: nódulo **TI-RADS 2, patrón tipo 1 coloide**. Nódulo redondeado, de bordes bien definidos, encapsulado, eje paralelo, de componente mixto, en interior muestra spot hiperecogénico en relación a coloide suspendido, no debe confundirse con microcalcificaciones, al Doppler color con ausencia de vascularidad. El diagnóstico citológico reportó nódulo benigno (**quiste coloide**).



**Figura 2.** Ultrasonido de tiroides, mujer de 48 años, lóbulo tiroideo derecho: nódulo **TI-RADS 2, patrón tipo 2 coloide**. Nódulo ovalado, bordes lisos, no encapsulado, mixto, no expansivos, eje paralelo, con imágenes ecogénicas, vascularizada, aspecto en "red" ("espongiforme"). El diagnóstico citológico reportó nódulo benigno (**quiste coloide**).

encontradas pueden ser desde una lesión folicular, neoplasia o carcinoma (Figura 7). Es



**Figura 3.** Ultrasonido de lóbulo tiroideo izquierdo: **TI-RADS 3, tipo 3 coloide**. Nódulo no encapsulado, componente mixto (líquido-sólido) isocogénico, expansivo, vascularidad periférica, con spot hiperecogénico. El diagnóstico citológico reportó nódulo benigno (**quiste coloide**).



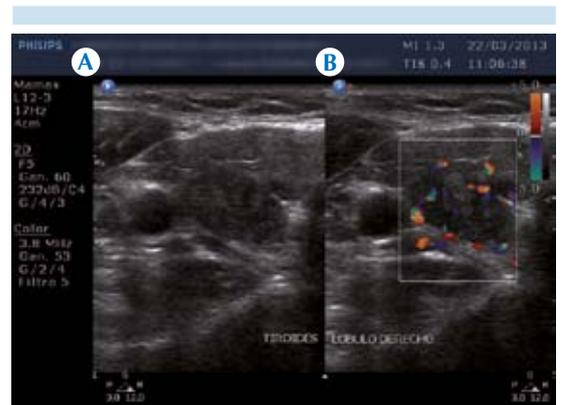
**Figura 4.** Ultrasonido de tiroides, lóbulo tiroideo derecho, donde se muestran dos nódulos **TI-RADS 3, tipo seudonódulo o tiroiditis de Hashimoto**: nódulo sólido, isococico, parcialmente encapsulado, vascularidad periférica, eje paralelo. El diagnóstico citológico reportó **tiroiditis linfocítica**.

importante mencionar que en este grupo se puede incluir a los pacientes con probable recidiva tumoral.

TI-RADS 5 (Figuras 8 y 9): la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo

**Cuadro 4.** Método de clasificación TI-RADS, recomendaciones a seguir según el riesgo de malignidad

Categoría	Hallazgos en ecografía	Riesgo de malignidad	Recomendación
<b>TI-RADS 1</b>	Glándula normal		Control ecográfico en 3 meses
<b>TI-RADS 2</b>	Benigno	0%	Control ecográfico en 3 meses
<b>TI-RADS 3</b>	Probablemente benigno	< 5%	Control ecográfico en 3 meses
<b>TI-RADS 4</b>	Sospechoso	5-80%	Punción por aspiración con aguja fina
	4a	5-10%	
	4b	10-80%	
<b>TI-RADS 5</b>	Sugerente de malignidad	> 80%	Punción por aspiración con aguja fina
<b>TI-RADS 6</b>	Cáncer confirmado por biopsia		



**Figura 5.** Ultrasonido de tiroides, mujer de 45 años, lóbulo tiroideo derecho: nódulo **TI-RADS 4A, patrón De Quervain**. **A)** y **B)** Nódulo ovalado, hipococico, sólido, bordes lobulados, cápsula delgada, eje antiparalelo. **B)** Vasos penetrantes a la aplicación de Doppler color. El diagnóstico citológico fue **neoplasia folicular**.

están sesgados por las lesiones foliculares, las cuales se incluyen como “no benigno” sabiendo que 80% de ellos son adenomas foliculares. Las

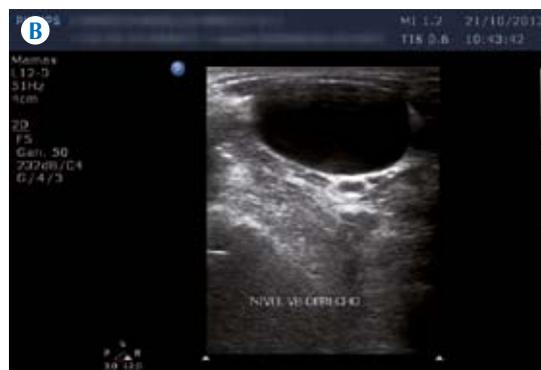
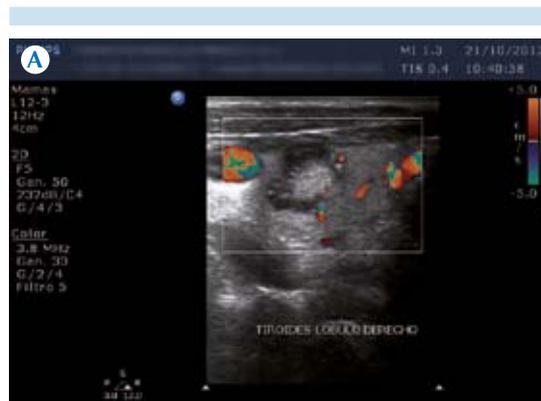


**Figura 6.** Ultrasonido de tiroides, mujer de 45 años: carcinoma papilar, **TI-RADS 4B, patrón maligno A**, nódulo sólido, no encapsulado, hipoecoico, bordes irregulares, márgenes mal definidos, calcificación central gruesa, eje antiparalelo, al Doppler color con vascularidad periférica en el resto del parénquima.



**Figura 7.** Ultrasonido de tiroides, varón de 67 años, lóbulo tiroideo izquierdo e istmo: nódulo tiroideo **TI-RADS 4B, patrón neoplásico sospechoso**; nódulo heterogéneo, de predominio isoecoico, forma irregular, bordes lobulados, eje antiparalelo, con calcificaciones gruesas. El diagnóstico citológico reportó lesión maligna (**carcinoma papilar**).

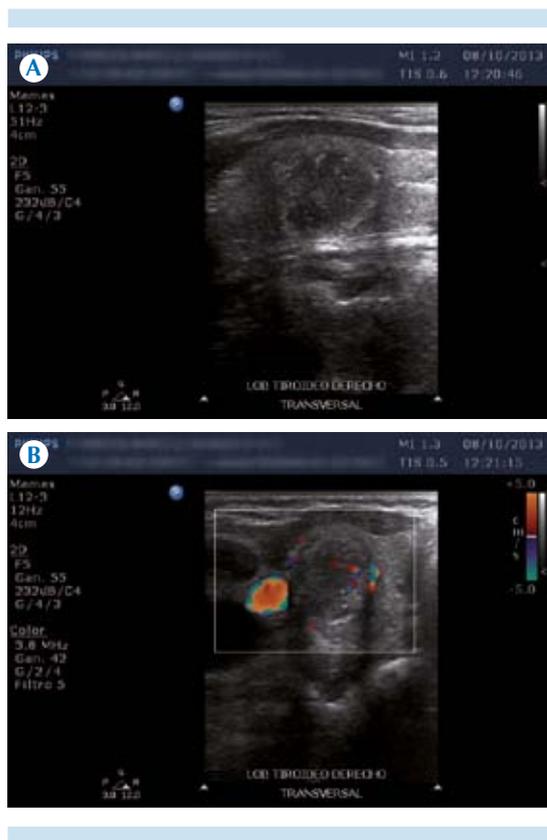
lesiones foliculares podrían ser definidas como lesiones de alto riesgo.



**Figura 8.** Ultrasonido de cuello, varón de 51 años. **A)** Nódulo **TI-RADS 5 (carcinoma papilar)** en lóbulo tiroideo derecho, de forma y bordes irregulares, no encapsulado, sólido, heterogéneo, reforzamiento acústico posterior y microcalcificaciones centrales y periféricas, se observa vascularidad periférica al Doppler color. **B)** Ganglio metastásico del carcinoma antes descrito, se observa ganglio en nivel VB derecho, con pérdida de morfología, ausencia de seno graso y aspecto quístico.

## CONCLUSIÓN

La clasificación TI-RADS es útil para estandarizar y caracterizar el reporte de las lesiones tiroideas con el fin de unificar criterios, lenguaje y manejo de las imágenes tiroideas diagnosticadas por ecografía entre clínico y radiólogo. Cuando un nódulo tiroideo es clasificado como TI-RADS 5 la presencia de cáncer es casi segura (probabilidad de 80%). Por otro lado, cuando un nódulo



**Figura 9.** Ultrasonido de tiroides, mujer de 17 años: **A)** y **B) Nódulo TI-RADS 5, patrón maligno B. A)** Lóbulo tiroideo derecho, nódulo redondeado, no encapsulado, sólido, isoecoico, de bordes lobulados, con eje antiparalelo, importante reforzamiento acústico posterior y microcalcificaciones centrales y periféricas. **B)** Al Doppler color se observa vascularidad central y periférica. El diagnóstico citológico reportó carcinoma papilar.

tiroideo es clasificado como TI-RADS 2 la probabilidad de que no exista cáncer es de 100%. Es importante mencionar que estos resultados se obtienen si el procedimiento de punción por aspiración con aguja fina es guiado por ecografía.

#### Agradecimientos

A todos los miembros de la Clínica de Tiroides y al Servicio de Oncología del Hospital General Regional de León, que creyeron en este proyecto y contamos con su apoyo desde el principio, nuestra gratitud y admiración sincera.

#### REFERENCIAS

1. Rivera Moscoso R, Hernández Jiménez S; Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. Diagnóstico y Tratamiento del Nódulo Tiroideo 2010.
2. Horvath E, Majilis S, Rossi R, Franco C, Niedmann P, Castro A, Dominguez A. An Ultrasonogram Reporting System for Thyroid Nodules Stratifying Cancer Risk for Clinical. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;90(5):1748-1751.
3. Young Kwak J, Kyung HH, Jung Hyun Y, Jung Moon H, Ju Son F, Hee Park S, Kyung Jung H, Soo Choi J, Mi Kim B, Eun-Kyung K. Thyroid Imaging Reporting and Data System for US Features of Nodules: A Step in Establishing Better Stratification of Cancer Risk. *Radiology RSNA*. Volume 260: Number 3 September 2011.
4. Min Jung Kim, Eun-Kyung Kim, Sung Il Park, ByungMoon Kim, Jin Young Kwak, Soo Jin Kim, Ji Hyun Youk, Sung Hee Park. US-guided Fine-Needle Aspiration of Thyroid Nodules: Indications, Techniques, Results. *RadioGraphics* 2008;28:1869-1889.
5. Hoang KJ, Wai Kit, Michael L, Daryl J, Farrell S. US Features of Thyroid Malignancy: Pearls and Pitfalls. *RadioGraphics* 2007;27:847-865.



# Impacto del programa de aseguramiento de la calidad de las mamografías en Colombia

Alejo-Martínez H<sup>1</sup>  
Salazar-Hurtado EJ<sup>2</sup>  
Poveda-Suárez CA<sup>3,4</sup>  
Puerto-Jiménez DN<sup>5</sup>  
Ramírez-Campos F<sup>6</sup>  
Roldán-Sánchez OI<sup>7</sup>

## RESUMEN

**Antecedentes:** en Colombia el cáncer de mama en la población femenina ocupa la más alta tasa en incidencia y en mortalidad entre todos los tipos de cáncer, con una tendencia al incremento. El Ministerio de la Salud y Protección Social, a través del Instituto Nacional de Cancerología (INC), ha considerado necesario fortalecer los programas de detección temprana con mamografía a través de programas de aseguramiento de la calidad en los servicios de mamografía del país.

**Objetivo:** presentar los resultados de las evaluaciones de seguimiento del programa de control de calidad de las mamografías en una muestra de seis ciudades de Colombia.

**Materiales y métodos:** en seis ciudades de Colombia se realizó una evaluación del control de calidad de las mamografías en una muestra de 28 centros de radiología que prestaban el servicio y que participaron de forma voluntaria. El estudio se dividió en dos fases: en la primera se realizó una visita inicial y a partir de ella se emitieron un conjunto de recomendaciones para mejorar la calidad del servicio. En la segunda fase se realizó una visita de seguimiento a los mismos centros para evaluar las mejoras implementadas y el impacto del programa de aseguramiento de la calidad.

**Resultados y discusión:** se compararon los resultados de las medidas en las visitas de seguimiento de control de calidad de las mamografías en 28 centros del país con los de la visita inicial. Los resultados mostraron una mejora significativa en la calidad de la imagen mamográfica, en la adecuación de la infraestructura, en la calibración de los equipos de mamografía y en las condiciones de visualización de las imágenes. Sin embargo, aún se observan deficiencias significativas en algunos de los parámetros de la evaluación.

**Conclusiones:** la aplicación del protocolo de control de calidad en diferentes centros mamográficos permitió medir el impacto del programa en Colombia. Por esta razón se ha confirmado la necesidad de implementar programas de aseguramiento de la calidad que mejoren la efectividad de los diferentes servicios de mamografía en el país y, por lo tanto, del programa de tamizado con mamografía que viene siendo establecido en el territorio colombiano.

**Palabras clave:** control de calidad, mamografía en Colombia, estándares de calidad.

<sup>1</sup> Físico especialista en radiodiagnóstico Grupo de Prevención y Detección Temprana del Cáncer, Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.

<sup>2</sup> Físico médico especialista en radiodiagnóstico Grupo de Evaluación y Seguimiento de Servicios Oncológicos, Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.

<sup>3</sup> M.D. Radiólogo Grupo Imágenes Diagnósticas, Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.

<sup>4</sup> Profesor asociado Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>5</sup> M.D. Coordinadora Grupo de Prevención y Detección Temprana del Cáncer, Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.

<sup>6</sup> M.D. Subdirector de Enfermedades No Transmisibles, Ministerio de Salud y Protección Social

<sup>7</sup> Profesional Especializada, Coordinadora Grupo de Gestión Integrada de Salud Cardiovascular, Bucal, Cáncer y otras condiciones crónicas, Ministerio de Salud y Protección Social

Recibido: 24 de septiembre, 2014

Aceptado: 1 de octubre, 2014

**Correspondencia:** Harley Alejo Martínez  
halejo@cancer.gov.co

**Este artículo debe citarse como**

Alejo-Martínez H, Salazar-Hurtado EJ, Poveda-Suárez CA, Puerto-Jiménez DN, Ramírez-Campos F, Roldán-Sánchez OI. Impacto del programa de aseguramiento de la calidad de las mamografías en Colombia. Anales de Radiología México 2014;13:369-383.

## Impact of the quality assurance program for mammograms in Colombia

### ABSTRACT

**Background:** in Colombia breast cancer in the female population has the highest rates of incidence and mortality of all types of cancer, with an upward trend. The Ministry of Health and Social Protection, through the National Cancer Institute (Spanish acronym INC), has considered it necessary to strengthen mammogram-based early detection programs by implementing quality assurance programs in the nation's mammogram services.

**Objective:** present the results of follow-up evaluations of the mammogram quality control program in a sample of six cities in Colombia.

**Materials and methods:** in six Colombian cities we conducted an evaluation of mammogram quality control in a sample of 28 radiology centers which offered the service and which participated voluntarily. The study was divided in two stages: in the first we conducted an initial visit, based on which we issued a series of recommendations to improve the quality of service. In the second stage we conducted follow-up visits to the same centers to evaluate the improvements implemented and the impact of the quality assurance program.

**Results and discussion:** we compared the results of our mammogram quality control measurements at the follow-up visits at 28 centers in Colombia with those from the initial visits. The results showed a significant improvement in mammogram image quality, in infrastructure conditions, in calibration of mammogram equipment, and in image viewing conditions. However, we still observed significant deficiencies in some of the parameters evaluated.

**Conclusions:** application of the quality control protocol at different mammogram centers allowed us to measure the program's impact in Colombia. For that reason, we have confirmed the need to implement quality assurance programs that raise the effectiveness of different mammogram services in the country, and by extension of the mammogram screening program being established in Colombia.

**Key words:** quality control, mammogram in Colombia, quality standards.

### INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es el tipo de cáncer más común entre la población femenina y es uno de los problemas en salud pública más importantes a escala mundial. En el 2012 se estima que se diagnosticaron aproximadamente 1.67 millo-

nes de nuevos casos de cáncer de mama en el mundo, equivalentes a 25% de todos los tipos de cáncer. La tasa de incidencia estandarizada por edad estimada para ese período fue de 43.3 por cada 100 000 mujeres. Ese mismo año se estimaron más de 500 000 muertes por este tipo de cáncer en todo el mundo, con una tasa de



mortalidad de 12.9 por cada 100 000 mujeres. Se estima que está en riesgo de padecer cáncer de mama a lo largo de la vida aproximadamente 1 de cada 8 mujeres.<sup>1</sup>

En Colombia, para el 2012, el cáncer de mama ocupó el primer lugar en incidencia con 8 686 casos nuevos; la tasa de incidencia fue de 35.7 por cada 100 000 mujeres. El cáncer de mama ocupó el primer lugar en mortalidad superando el cáncer del cuello uterino; actualmente se estiman 2 649 muertes en la población femenina para el mismo periodo, con una tasa de mortalidad estandarizada de 10.8.<sup>1</sup>

Según el atlas de mortalidad por cáncer, en Colombia, el mayor riesgo de muerte se encuentra en las capitales departamentales de las grandes ciudades del país; específicamente en las ciudades de Santa Marta, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Medellín, Bogotá y Cali, lo cual ha sido explicado por una mayor prevalencia de factores de riesgo en las zonas urbanas en donde se concentra la población de mayores ingresos. Igualmente, se han identificado los departamentos de San Andrés y Providencia, Valle, Atlántico, Cundinamarca, Antioquia y los tres departamentos del eje cafetero, como los departamentos que tienen las más altas tasas de mortalidad en el país.<sup>2</sup>

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud más de una tercera parte de todos los casos de cáncer se puede prevenir, y otra tercera parte puede ser curada si se hace una detección temprana.<sup>3</sup> Para el cáncer de mama que se detecta en una fase temprana la posibilidad de curación se estima que alcanza hasta 98%. Adicionalmente, se proyecta que la supervivencia para un estadio 1 puede alcanzar hasta los 30 años y para un estadio 2 hasta 13 años.<sup>4</sup> Muchos investigadores coinciden en que uno de los componentes principales en la detección temprana son los programas de tamizado con

mamografía; sus estudios le atribuyen un papel muy importante en la reducción de la mortalidad por cáncer de mama.<sup>5-11</sup> Diferentes estudios han demostrado que el tamizado con mamografía en mujeres mayores a 50 años reduce la mortalidad por cáncer de mama entre 15 y 35%.<sup>12-14</sup>

En Colombia el Ministerio de la Salud y Protección Social, en coordinación con el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E., ha implementado un programa para la detección temprana del cáncer de mama que tiene como soporte la evidencia científica y las características del sistema de salud colombiano. En la actualidad, y en el marco de este programa, se recomiendan estrategias de diagnóstico para mujeres sintomáticas, independientemente de la edad, con mamografía o ecografía y el tamizado de base poblacional organizada mediante mamografía de dos proyecciones, cada dos años, para mujeres asintomáticas entre los 50 y 69 años de edad.<sup>15</sup> Como parte fundamental de un programa de detección temprana del cáncer de mama es esencial que toda mamografía sea realizada e interpretada con la más alta calidad posible.<sup>16</sup> De allí la necesidad de implementar sistemas de control de calidad para los centros de mamografía, donde se garantice la obtención de imágenes de alta resolución que permitan un reporte confiable, además de la seguridad a las pacientes a partir de la optimización de la protección radiológica.<sup>17</sup>

Un programa de control de calidad para los equipos mamográficos, para mamografía digital o mamografía analógica, cumple un papel fundamental en el éxito del programa nacional de tamizado, ya que es a partir del control y la revisión periódica de los equipos que pueden ser detectadas averías. En este sentido, la no garantía de calidad en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los equipos mamográficos puede dar lugar a resultados contraproducentes en el programa de tamizado debido a los falsos

positivos y negativos en la detección temprana. De igual forma, un equipo mamográfico cuya calidad de imágenes diagnósticas sea susceptible de duda podría implicar nuevas exposiciones injustificadas.

Dentro del marco del diseño del programa para la detección temprana de cáncer en Colombia, que hace parte integral del Plan Decenal para el Control del Cáncer,<sup>18</sup> el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E. publicó una guía para el control de calidad para las mamografías analógica<sup>19</sup> y digital.<sup>20</sup> Con base en esta guía se realizaron una serie de visitas de seguimiento a los centros mamográficos seleccionados en seis ciudades de Colombia. El propósito de esta publicación es presentar, de forma comparativa, los resultados de las visitas de control de calidad en mamografía en los diferentes centros participantes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En Colombia, como parte del programa de detección temprana del cáncer de mama, el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E. y el Ministerio de la Salud y Protección Social han liderado un programa de aseguramiento de la calidad de las mamografías. Como parte del programa se realizó un estudio del estado de la calidad de las mamografías en el país a través de visitas a los centros de radiodiagnóstico que prestan el servicio y que voluntariamente aceptaron participar. El estudio consistió en dos fases de trabajo: en la primera, entre el 2010 y 2012, se realizó una visita inicial de control de calidad en mamografía a una muestra de 39 centros en seis ciudades del país (Bogotá, Bucaramanga, Cali, Pereira, Neiva y San Andrés),<sup>21</sup> ahí se aplicaron pruebas de control de calidad basadas en los protocolos "Control de calidad para los servicios de mamografía analógica" y "Control de calidad para los servicios de mamografía digital" propuestos por el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.<sup>19,20</sup> En la segunda fase, durante los años

2013 y 2014, se contactó nuevamente a los 39 centros y se realizó una segunda visita. De los 39 centros visitados inicialmente 28 aceptaron participar nuevamente de forma voluntaria. El tiempo estimado de la visita fue de 4 horas por centro, lo que limitó la realización de pruebas específicas en control de calidad; por ejemplo pruebas de sensitometría y pruebas de tasa de rechazo de imágenes.

Con el objetivo de evaluar el impacto del programa de control de calidad en los servicios de mamografía del país, a través de un análisis comparativo de las dos fases, para este estudio se consideraron únicamente los 28 centros de mamografía evaluados en la segunda fase del programa. En el Cuadro 1 se resumen los tipos de tecnología que se empleaban en los centros durante la visita en cada una de las fases. Con base en esto cabe anotar que en la primera visita la mayoría (71% de los centros) tenía sistemas convencionales mientras que para la segunda visita fue evidente que los sistemas digitales (CR y DR) estaban reemplazando a los convencionales con un aumento al 61%.

Las pruebas de control de calidad, así como los criterios para calificar los resultados, estuvieron en total acuerdo con los requerimientos establecidos en los protocolos de control de calidad en mamografía establecidos por el Organismo Internacional de Energía Atómica<sup>22,23</sup> y en la adaptación para el país del Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.<sup>19,20</sup> El conjunto de pruebas que se aplicó en cada una de las fases se presenta en los Cuadros 2 y 3, respectivamente. Adicionalmente se presentan las tolerancias de las pruebas aplicadas junto con los instrumentos de medida utilizados. Después de la evaluación de los resultados realizada por el físico médico y por el médico radiólogo del Instituto Nacional de Cancerología E.S.E., en cada una de las fases del estudio, a cada centro de mamografía le fue entregado un informe de resultados junto

**Cuadro 1.** Clasificación de los 28 centros de mamografía de acuerdo con el tipo de tecnología empleada

Inspección	Sistema de mamografía analógica	Sistema de mamografía digital CR	Sistema de mamografía digital DR
Inicial (entre 2011 y 2012)	71%	25%	4%
Seguimiento (entre 2013 y 2014)	39%	50%	11%

con las conclusiones derivadas del análisis de los datos y las recomendaciones para tomar las acciones correctivas a que hubiera lugar en cada caso.

Los resultados de cada una de las pruebas de evaluación en los 28 centros se agruparon en un conjunto de pruebas específicas y en una evaluación general de cada uno de los procedimientos descritos en la sección anterior. Si el resultado de la prueba cumplía con lo establecido en la norma se expresó como “conformidad” (C); en el caso contrario, cuando el resultado estuviera fuera de la tolerancia se calificó como “no conformidad” (NC). Si todas las pruebas específicas aplicadas en cada centro, y agrupadas en cada procedimiento, demuestran estar en conformidad con la tolerancia establecida, entonces la *evaluación general* del procedimiento fue destacada como “en conformidad”. Si cuando menos una de las pruebas demostró no estar en conformidad la *evaluación general* del procedimiento fue marcada como de “no conformidad”.

## RESULTADOS

Dado que en los centros de mamografía visitados se evidencia un cambio significativo del tipo de tecnología utilizada (Cuadro 1), de sistemas convencionales (analógicos) de película y pantalla a sistemas digitales CR y DR, en esta sección presentamos solamente los resultados de aquellos procedimientos que fueron aplicados conjuntamente a los dos tipos de tecnología y en las dos fases del estudio en los 28 centros. Estas pruebas estuvieron enfocadas en verificar la

estabilidad en el funcionamiento del equipo de mamografía y en algunos de los elementos que intervienen en la adquisición, procesamiento y visualización final de la imagen, así como en medir de una forma cuantitativa el impacto del programa de control de calidad con base en el protocolo de control de calidad en mamografía propuesto por el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.

En la inspección inicial realizada en cada visita de las dos fases descritas se verificaron las hojas de vida de los equipos, junto con las especificaciones técnicas y la identificación de cada uno de los componentes del sistema, incluyendo fabricante de la unidad de mamografía y del tubo de rayos X, números de serie, fechas de fabricación e instalación de los equipos. Adicionalmente, se inspeccionaron las hojas de registro del último mantenimiento de las unidades y, en el caso de que contaran con un programa de aseguramiento de la calidad, se inspeccionaron los manuales y los resultados de las pruebas aplicadas. De igual forma se realizó una verificación general en cada centro, observando si contaba con los espacios físicos y las condiciones adecuadas (infraestructura) al tipo de tecnología empleada. Por ejemplo, para sistemas analógicos, una sala de adquisición de imágenes exclusiva para la unidad de mamografía, un cuarto oscuro, un cuarto claro y de almacenamiento de películas, una sala de lectura, etc. En las Figuras 1 y 2 se presentan imágenes de la visita inicial; se muestran algunas de las inconformidades encontradas y que fueron corregidas para la segunda visita.

**Cuadro 2.** Relación de pruebas y tolerancias para sistemas de mamografía analógica (Continúa en la siguiente página)

Pruebas	Tolerancia	Instrumento de medición
<b>1. Inspección inicial</b> Condiciones de infraestructura Mantenimiento preventivo Programa de aseguramiento de la calidad <b>2. Ensamble de la unidad mamográfica</b> Inspección y evaluación visual de la unidad <b>3. Almacenamiento de las películas</b> Temperatura Posicionamiento Organización e inventario <b>4. Cuarto oscuro y sistema de procesado</b> Temperatura Funcionamiento del extractor Entradas indeseables de luz Detección de artefactos <b>5. Sistema de imagen</b> Contacto pantalla-película Uniformidad de velocidad entre las pantallas Uniformidad de atenuación entre las pantallas <b>6. Equipo radiológico</b> Exactitud de la tensión del tubo Repetibilidad de la tensión del tubo Rendimiento, repetibilidad y linealidad Espesor hemirreductor Fuerza de compresión Indicador de espesor	Espacios físicos acordes con el tipo de tecnología empleada Mínimo una vez al año Protocolo de control de calidad Funcionamiento mecánico y eléctrico del mamógrafo 20-25 °C Posicionamiento vertical Organizadas en orden cronológico 20-25 °C No se perciben olores a químicos Ninguna Sin artefactos Manchas pequeñas < 1 cm Desviación máxima < 0.3 DO Diferencia máxima mAs < 5% < 5% < 2% Valor del rendimiento: > 30 µGy/mAs a 1 m, 28 kV, Mo/Mo Repetibilidad del rendimiento: < 10% Linealidad del rendimiento: < 10% 0.31 ≤ EHR ≤ 0.40 mm Al, para Mo/Mo, 28 kV con paleta de compresión Entre 110 y 200 N ≤ 5 mm	Hojas de registro y hojas de vida de los equipos, manuales de especificaciones técnicas, manuales de control de calidad e inspección visual Cinta métrica y nivel de burbuja Termómetro Termómetro, películas mamográficas, lámina de PMM de 45 mm Chasis que utiliza rutinariamente en el servicio de mamografía, lámina de PMM de 45 mm, densitómetro, películas mamográficas Kilovoltímetro, medidor de EHR, cámara de ionización, báscula analógica y láminas de PMM de diferentes espesores

ACR: American College of Radiology; CAE: control automático de exposición; DFI: distancia foco-imagen; DGP: dosis glandular promedio; DO: densidad óptica; EHR: espesor hemirreductor; PMM: polimetacrilato de metilo.

**Cuadro 2.** Relación de pruebas y tolerancias para sistemas de mamografía analógica (Continuación)

Pruebas	Tolerancia	Instrumento de medición
<b>7. Control automático de exposición</b> Repetibilidad del CAE Compensación para diferentes espesores Incremento de la densidad óptica por paso del selector de densidades	Repetibilidad kerma en aire < 5% Desviación máxima $\leq 0.1$ DO 0.2 DO DO: 0.1-0.2, mAs: 12-15%	Láminas de PMM de diferentes espesores, películas mamográficas, densitómetro
<b>8. Geometría</b> Distancia foco-imagen Sistema de colimación	$\geq 60$ cm Coincidencia del campo de radiación y el receptor de imagen $\leq 2\%$ del DFI Coincidencia campo de luz y campo de radiación: $\pm 2\%$ de la DFI Alineación de la paleta de compresión y el borde de la pared torácica $\leq 1\%$ de la DFI	Seis objetos radiopacos, dos chasis de mamografía cargados, cinta métrica
<b>9. Condiciones de visualización de las imágenes</b> Uniformidad en la luminancia de los negatoscopios Luminancia central de los negatoscopios	$< 30\%$ en un negatoscopio $> 3000$ cd/m <sup>2</sup>	Medidor de luz (fotómetro)
<b>10. Calidad de la imagen</b> Densidad óptica de fondo Diferencia de densidad óptica Evaluación de la calidad de la imagen	Entre 1.5 DO y 1.9 DO $0.40 \pm 0.05$ DO Fibras $\geq 4$ Microcalcificaciones $\geq 3$ Masas $\geq 3$	Modelo específico para mama (ACR), disco de acrílico de 2 mm de espesor y 1 cm de diámetro, chasis y película mamográfica, densitómetro
<b>11. Dosimetría</b> Dosis glandular promedio	$< 3$ mGy	Dosímetro de cámara de ionización, termómetro y barómetro

ACR: American College of Radiology; CAE: control automático de exposición; DFI: distancia foco-imagen; DGP: dosis glandular promedio; DO: densidad óptica; EHR: espesor hemirreductor; PMM: polimetacrilato de metilo.

**Cuadro 3.** Relación de pruebas y tolerancias para sistemas de mamografía digital (Continúa en la siguiente página)

Pruebas	Tolerancia	Instrumento de medición
<p>1. <i>Inspección inicial</i> Condiciones de infraestructura</p> <p>Mantenimiento preventivo</p> <p>Programa de aseguramiento de la calidad</p>	<p>Espacios físicos acordes con el tipo de tecnología empleada</p> <p>Mínimo una vez al año</p> <p>Protocolo de control de calidad</p>	Observación
<p>2. <i>Ensamble de la unidad mamográfica</i> Inspección y evaluación visual de la unidad</p> <p>3. <i>Equipo radiológico</i> Exactitud de la tensión del tubo</p> <p>Repetibilidad de la tensión del tubo</p>	<p>Funcionamiento mecánico y eléctrico del mamógrafo</p> <p>&lt; 5%</p> <p>&lt; 2%</p>	Cinta métrica y nivel de burbuja
<p>Rendimiento, repetibilidad y linealidad</p>	<p>Valor del rendimiento: &gt; 30 <math>\mu\text{Gy/mAs}</math> a 1 m, 28 kV, Mo/Mo</p> <p>Repetibilidad del rendimiento: &lt; 10%</p> <p>Linealidad del rendimiento: &lt; 10%</p>	Kilovoltímetro, medidor de EHR, cámara de ionización, báscula analógica y láminas de PMM de diferentes espesores
<p>Espesor hemirreductor</p>	<p><math>\text{kV}/100 + 0.03 \leq \text{EHR} \leq \text{kV}/100 + 0.12</math> en mm Al, para Mo/Mo, con paleta de compresión</p>	
<p>Fuerza de compresión e indicador de fuerza de compresión</p>	<p>Máxima fuerza de compresión:  <math>\leq 200</math> N en el modo automático,  <math>\leq 300</math> N en el modo manual</p> <p>Indicador de fuerza de compresión:  <math>\pm 20</math> N</p>	
<p>Indicador de espesor</p>	<p><math>\leq 5</math> mm</p>	
<p>4. <i>Geometría</i> Sistema de colimación</p>	<p>Coincidencia del campo de radiación y el borde de la pared torácica <math>\leq 7</math> mm</p> <p>Coincidencia del campo activo del detector y el campo de radiación: <math>\leq 5</math> mm</p> <p>Alineación del borde de la paleta de compresión con el borde de la pared torácica: <math>\leq 5</math> mm</p>	1 lámina de PMM de 45 mm, 5 objetos radiopacos, 5 tiras fosforescentes y 2 reglas radiográficas

**Cuadro 3.** Relación de pruebas y tolerancias para sistemas de mamografía digital (Continuación)

Pruebas	Tolerancia	Instrumento de medición
<b>5. Condiciones de visualización de las imágenes</b> Uniformidad en la luminancia de los negatoscopios Luminancia central de los negatoscopios Uniformidad de la luminancia de los monitores Respuesta de luminancia de los monitores	< 30% en un negatoscopio > 3000 cd/m <sup>2</sup> < 30% en un monitor y < 10% entre los dos monitores Gráfica de concordancia con la función DICOM GSDF	Medidor de luz (fotómetro) y patrones de prueba de visualización (TG18 de la AAPM)*
<b>6. Calidad de la imagen</b> Evaluación de la calidad de la imagen con el modelo de la ACR Detección de artefactos en copia suave (digital) o en copia dura (película)	Entre 1.5 DO y 1.9 DO 0.40 ± 0.05 DO Fibras ≥ 4 Microcalcificaciones ≥ 3 Masas ≥ 3	Modelo específico de mama (ACR), lámina de PMM de 45 mm, patrones de prueba de visualización TG18, lupa (magnificación 4X a 5X)
<b>7. Dosimetría</b> Dosis glandular promedio	≤ 2.5 mGy para espesor de mama equivalente a 45 mm de PMM	Dosímetro de cámara de ionización, termómetro y barómetro

ACR: American College of Radiology; DGP: dosis glandular promedio; DO: densidad óptica; EHR: espesor hemirreductor; PMM: polimetacrilato de metilo.

\* Disponibles en la página web [www.aapm.org](http://www.aapm.org) o en la página <http://humanhealth.iaea.org> del OIEA.



**Figura 1.** No conformidad en la inspección de la sala de adquisición de imágenes. La unidad de mamografía se encontraba en la misma sala de la unidad de rayos X convencional (visita inicial).



**Figura 2.** No conformidad en la inspección del cuarto oscuro. Se encontraron residuos de comida en el mesón de trabajo (visita inicial).

Los resultados generales de las evaluaciones se resumen en el Cuadro 4. Allí se enumeran el conjunto de procedimientos aplicados y se presentan en paralelo las visitas inicial y de seguimiento para los 28 centros, junto con sus porcentajes de “conformidad” o “no conformidad” en un esquema comparativo.

## DISCUSIÓN

Dado que en la muestra examinada se incluyeron sólo 28 de los 39 centros evaluados inicialmente,<sup>21</sup> los cuales aceptaron participar voluntariamente, se presenta un sesgo de selección de los centros evaluados, donde se presupone que los centros que han participado en el programa de control de calidad son los que probablemente tienen una mejor calidad. Cuando una institución cree no estar dentro de los parámetros de calidad prefiere no participar en este tipo de propuestas.

Los resultados de la visita de seguimiento en los centros de mamografía del país muestran una mejora importante en algunos de los procedimientos evaluados, en particular en la adecuación de la infraestructura, en la calibración de los equipos de mamografía, en las condiciones de visualización de las imágenes y en la calidad de la imagen mamográfica. Sin embargo, es de resaltar que los servicios de mamografía en Colombia no cuentan, en general, con programas de aseguramiento de la calidad en mamografía ni con la supervisión de personal calificado en control de calidad; esto explica la persistencia de “no conformidades” en muchos de los parámetros evaluados y con ello se hace evidente la necesidad de implementar dichos programas, dada la importancia de todos los parámetros en la calidad de la imagen al momento del diagnóstico y la optimización de la dosis para la protección radiológica de las pacientes.

En la prueba de la inspección de la unidad mamográfica, donde se evalúa la funcionalidad e integridad general del sistema, se observó también que ante las recomendaciones de la visita inicial se adoptaron las acciones correctivas y las reparaciones técnicas para una mejor funcionalidad de la unidad. En las Figuras 3 y 4 se muestran ejemplos de “no conformidad” en la primera visita que fueron subsanas para la visita



Cuadro 4. Resultados de las pruebas de control de calidad en mamografía

Pruebas de control de calidad	Pruebas iniciales 2010-2012 (N=28)		Pruebas de seguimiento 2013-2014 (N=28)	
	C %	NC %	C %	NC %
<b>1. Inspección inicial</b>				
Condiciones de infraestructura	75	25	100	0
Mantenimiento preventivo a la unidad de mamografía	100	0	100	0
Programa de aseguramiento de la calidad	3.6	96.4	7.1	92.9
<b>2. Ensemble de la unidad mamográfica</b>				
Inspección y evaluación visual de la unidad	67.9	32.1	82.8	17.2
<b>3. Equipo radiológico</b>				
Exactitud de la tensión del tubo	76.9	23.1	82.8	17.2
Repetibilidad de la tensión del tubo	100	0	100	0
Rendimiento, repetibilidad y linealidad	100	0	100	0
Espesor hemirreductor	100	0	100	0
Fuerza de compresión máxima	72.1	27.9	100	0
Indicador de fuerza de compresión	57.7	43.3	65.5	34.5
Indicador de espesor	64.7	35.3	65.5	34.5
Evaluación general	53.3	46.7	65.5	34.5
<b>4. Geometría</b>				
Sistema de colimación	100	0	92.3	7.7
<b>5. Condiciones de visualización de las imágenes</b>				
Uniformidad en la luminancia de los negatoscopios	20	80	71.4	28.6
Luminancia central de los negatoscopios	15	85	35.7	64.3
Evaluación general	15	85	35.7	64.3
<b>6. Calidad de la imagen</b>				
Evaluación de la calidad de la imagen	4.3	95.7	34.5	65.5
<b>7. Dosimetría</b>				
Dosis glandular promedio	96	4	89.7	10.3

C: conformidad; NC: no conformidad.



**Figura 3.** No conformidad en la inspección de la unidad de mamografía. Se utilizaba plastilina para asegurar el chasis en su posición cuando se rotaba el gantry de la unidad (visita inicial).



**Figura 4.** No conformidad en la inspección de la unidad de mamografía. Conexiones eléctricas inadecuadas (visita inicial).

de seguimiento. En particular, fue común que se presentaran inconvenientes con movimientos o vibraciones de las unidades o problemas con

la sostenibilidad del chasis en el receptor de imagen al rotar el gantry.

Otra de las pruebas comparativas que mostramos en el Cuadro 4 es la relacionada con las condiciones de visualización de las imágenes, éstas son muy importantes para una adecuada interpretación de la información diagnóstica contenida en la imagen. Con este procedimiento se busca comprobar que los negatoscopios tengan las condiciones de observación adecuadas para mamografía. Cabe mencionar, que muchas de las instalaciones de mamografía digital producen e interpretan imágenes mamográficas impresas. Adicionalmente notamos que muchas veces es necesario visualizar imágenes en película, pertenecientes a estudios anteriores, a la hora de compararlos con los estudios digitales. En tal caso, es importante que esas imágenes sean visualizadas bajo las condiciones apropiadas, que incluyen a los negatoscopios. Dicha prueba fue aplicada en todos los centros independiente del tipo de tecnología que usaban. Los resultados de la pruebas muestran que después de la visita inicial, y ante la recomendación de que se adaptaran negatoscopios adecuados para mamografía, algunos de los centros de mamografía tomaron acciones correctivas que incluyeron la adecuación de nuevos negatoscopios con las características indicadas.

Para determinar la calidad de las imágenes en los diferentes centros de mamografía se utilizó el modelo de acreditación del Colegio Americano de Radiología, junto con su sistema de puntuación. El modelo simula una mama comprimida a 4.5 cm y contiene objetos de prueba que simulan pequeñas estructuras que pueden ser encontradas en la mama (microcalcificaciones, fibras y masas tumorales). En cada caso la puntuación de la imagen fue realizada por el médico radiólogo del Instituto Nacional de Cancerología E.S.E. Es de resaltar que se pasó de 4.3% de los centros que tuvieron conformidad en la visita inicial a



34.5% en la visita de seguimiento. Por último, en dos de las pruebas no se observó una mejoría en la segunda visita, éstas fueron las pruebas de geometría y de dosimetría. En ambos casos se observó un resultado negativo comparando la visita de seguimiento con la visita inicial. En la prueba de dosimetría, para la estimación de la dosis glandular promedio, se determinó el valor incidente del kerma en aire de entrada en superficie en el lugar donde estaría la superficie de la mama (sin retrodispersión).<sup>22,23</sup>

Una prueba importante en la calidad del servicio de mamografía la constituye el estudio de la tasa de rechazo de las películas mamográficas, ésta prueba debe ser realizada mensualmente por el tecnólogo y supervisada por el físico médico y por el médico radiólogo. Esta prueba permite identificar las causas del rechazo de las películas y las necesidades más urgentes de actuación en el funcionamiento de la unidad de mamografía. En virtud de la implementación de un programa de aseguramiento de la calidad en mamografía ésta prueba es un indicador general y requiere ser implementada en cada centro; por esta razón fue una de las recomendaciones generales hechas a los respectivos centros de diagnóstico visitados.

La prueba de calidad de imagen constituye una prueba de suma importancia para evaluar la calidad de diagnóstico de las imágenes obtenidas con el equipo de mamografía y se recomendó realizarla semanalmente; la realización de la prueba se encuentra bajo la responsabilidad del radiólogo y del físico médico de acuerdo con el protocolo de control de calidad para los servicios de mamografía analógica del Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.<sup>19</sup> y con el documento IAEA-TEC-DOC-1517 para control de calidad en mamografía del Organismo Internacional de Energía Atómica.<sup>17</sup> Esta prueba constituye una prueba de vital importancia para el funcionamiento de la unidad mamográfica.

## CONCLUSIONES

Las visitas de control de calidad a los diferentes centros del país evidenciaron las falencias existentes en cuanto a programas de aseguramiento de la calidad en mamografía. En ocasiones estas fallas pueden ser producto de omisiones involuntarias por el desconocimiento de los protocolos de control de calidad y por la falta de rigurosidad en la aplicación de la norma. De esta manera el programa en control de calidad en mamografía, desarrollado por el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E., es un herramienta fundamental en el mejoramiento de los servicios mamográficos. Así mismo, se convierte en un elemento esencial en la educación y generación de conciencia respecto a la necesidad de implementar un programa de aseguramiento de la calidad.

Hay en el país una rápida tendencia a la sustitución de la mamografía convencional por la digital. Esto representó una mejora significativa en muchos de los elementos que intervienen en el proceso de adquisición de imágenes. Por ejemplo, en las instituciones visitadas que ahora cuentan con sistemas digitales se eliminaron problemas asociados con el procesamiento químico y se redujo la tasa de rechazo de imágenes asociadas con artefactos, sobreexposición o subexposición de las películas.

Durante la segunda evaluación se notó una importante reducción en el porcentaje de inconformidades en lo que tiene que ver con la infraestructura de las instalaciones, el ensamble de la unidad de mamografía, incluyendo el tubo de rayos X, en las condiciones de visualización de las imágenes y en la calidad de la imagen. Dicha reducción se debe a las recomendaciones de la primera visita de control de calidad y a la aplicación de las acciones correctivas por parte de las instituciones.

Para mejorar la eficacia de los programas de tamizado con mamografía en la detección temprana del cáncer de mama, buscando la reducción de la mortalidad y de los costos generados en el tratamiento, se considera necesario incorporar de forma estricta programas para el control de calidad articulados con un programa de calidad en la lectura e interpretación de imágenes mamográficas. Estos deben ser implementados desde cada centro, adecuados a sus características y con la participación de médicos radiólogos y físicos médicos especializados en la práctica de la mamografía analógica y digital.

El programa de aseguramiento de la calidad del Instituto Nacional de Cancerología, en coordinación con el Ministerio Salud y Protección Social, cumplió con los objetivos trazados ya que se adoptaron los criterios de evaluación internacionales y se adaptaron, a través de protocolos en español, a las necesidades y recursos del país. En el programa se evidenció una mejoría en los resultados de las pruebas que comprueba que se ha logrado generar una cultura de calidad en mamografía, concientizando al personal responsable de las instituciones que prestan el servicio y al personal involucrado en el proceso (tecnólogas y médicos radiólogos) acerca de los beneficios. Dentro del programa se ha brindado capacitación a 40 tecnólogas de mamografía, a 20 profesionales del área de la salud pertenecientes a las secretarías de salud departamentales de las ciudades visitadas, a 50 médicos radiólogos y a 15 físicos médicos. En Colombia, a futuro se visualiza un mayor impacto debido a que se ha iniciado la vinculación a nivel nacional de más centros de mamografía. En el 2014 se incorporaron al programa de aseguramiento de la calidad, a las ya mencionadas, las ciudades de Medellín, Barranquilla, Armenia y Risaralda.

Como una consecuencia de las visitas es importante resaltar que mientras no exista un control riguroso a través de una regulación colombiana

vigente, respecto de los programas de garantía de calidad en los centros de mamografía (y en general de los servicios de radiología), no habrá avances significativos en cuanto al cumplimiento de los requerimientos de calidad y protección radiológica de las pacientes y su diagnóstico. En la mayoría de los países desarrollados y en muchos países de Latinoamérica entre los que se incluyen Argentina, Brasil, Cuba, Chile, México, Perú y Uruguay, la legislación interna asigna competencias a uno o más organismos dentro del Estado en materia de regulación de la protección radiológica en las exposiciones médicas. En Colombia la legislación existente es débil en materia regulatoria respecto a las habilitaciones de los diferentes servicios, lo que implica la necesidad de encausar esfuerzos en estructurar en forma contundente un ente regulador.

En Colombia se han generado muchos debates y propuestas que van encaminados hacia la necesidad y el papel que debe desempeñar el físico médico en los centros de radiología. Nosotros proponemos que su papel fundamental sea el de liderar los programas de control de calidad en mamografía y ser responsable de la protección radiológica de las pacientes. En los centros de mamografía deben implementarse los niveles orientativos de dosis y debe evaluarse las dosis que suministran a sus pacientes, para compararlos e investigar las causas de valores de dosis anormales o las posibles causas en la disminución de la calidad de imagen que puedan encontrarse, así como la aplicación de las medidas de corrección adecuadas. Dichas medidas deben incluir la verificación de la calidad de las imágenes de manera que se logre una optimización con las dosis de radiación que reciben las pacientes.

## REFERENCIAS

1. International Agency for Research on Cancer [Internet]. Lyon: GLOBOCAN 2012: Estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012, 2012 [consultado



- 2014 julio 21]. Disponible en: [http://globocan.iarc.fr/Pages/fact\\_sheets\\_cancer.aspx](http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx)
2. Piñeros M, Pardo C, Gamboa O, Hernández G. Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia. 3 ed. Bogotá, DC: Instituto Nacional de Cancerología ESE/Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2010.
  3. World Health Organization. Cancer control: Knowledge into action: WHO guide for effective programmes, Vol. 2. Geneva: World Health Organization, 2007.
  4. International Agency for Research on Cancer. IARC Handbooks of Cancer Prevention. Lyon: IARC, 2005.
  5. Warner E. Breast-cancer screening. *N Engl J Med* 2011;365(11):1025-32.
  6. Chevarley F, White E. Recent trends in breast cancer mortality among white and black US women. *Am J Public Health* 1997;87(5):775-81.
  7. Howe HL, Wingo PA, Thun MJ, Ries LA, Rosenberg HM, Feigal EG, et al. Annual report to the nation on the status of cancer (1973 through 1998), featuring cancers with recent increasing trends. *J Natl Cancer Inst* 2001;93(11):824-42.
  8. Moss SM, Nyström L, Jonsson H, Paci E, Lynge E, Njor S, et al. The impact of mammographic screening on breast cancer mortality in Europe: a review of trend studies. *J Med Screen* 2012;19(1):26-32.
  9. Njor S, Nyström L, Moss S, Paci E, Broeders M, Segnan N, et al. Breast cancer mortality in mammographic screening in Europe: a review of incidence-based mortality studies. *J Med Screen* 2012;19(1):33-41.
  10. Diaz S, Piñeros M, Sanchez O. Detección temprana del cáncer de mama: aspectos críticos para un programa de tamizaje organizado en Colombia. *Rev Colomb Cancerol* 2005;9(3):93-105.
  11. Mettler FA, Upton AC, Kelsey CA, Ashby RN, Rosenberg RD, Linver MN. Benefits versus risks from mammography: a critical reassessment. *Cancer* 1996;77(5):903-9.
  12. Kerlikowske K, Grady D, Rubin SM, Sandrock C, Ernster VL. Efficacy of screening mammography: a meta-analysis. *JAMA* 1995;273(2):149-54.
  13. Kalager M, Zelen M, Langmark F, Adami HO. Effect of screening mammography on breast-cancer mortality in Norway. *N Engl J Med* 2010;363(13):1203-10.
  14. Gøtzsche PC, Jørgensen KJ. Screening for breast cancer with mammography. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013;6:1-71.
  15. República de Colombia, Ministerio de la Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Cancerología ESE. Guía de Atención Integral (GAI) para la Detección Temprana, Tratamiento Integral, Seguimiento y Rehabilitación del Cáncer de Mama. Bogotá, DC: Instituto Nacional de Cancerología ESE, 2012.
  16. Destouet JM, Bassett LW, Yaffe MJ, Butler PF, Wilcox PA. The ACR's Mammography Accreditation Program: ten years of experience since MQSA. *JACR* 2005;2(7):585-94.
  17. International Atomic Energy Agency. Control de Calidad en Mamografía. Vienna: IAEA-TECDOC, 2006:1517.
  18. República de Colombia, Ministerio de la Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Cancerología. Plan Decenal para el control del Cáncer en Colombia, 2012-2021. Bogotá, DC: Instituto Nacional de Cancerología ESE, 2013.
  19. Arciniegas M, Poveda C. Control de calidad para los servicios de mamografía analógica. Bogotá, DC: Instituto Nacional de Cancerología ESE, 2011.
  20. Alejo-Martínez H. Control de calidad para los servicios de mamografía digital. Bogotá, DC: Instituto Nacional de Cancerología ESE, 2013.
  21. Alejo-Martínez H, Wiesner-Ceballos C, Arciniegas-Álvarez MA, Poveda-Suárez CA, Puerto-Jiménez DN, Ardila-Hernández IT, et al. La calidad de la mamografía en Colombia: análisis de un estudio piloto. *Anales de Radiología, México* 2013;12(3):164-74.
  22. International Atomic Energy Agency. Quality Assurance Programme for Screen Film Mammography. Vienna: IAEA Human Health Series, 2009:2.
  23. International Atomic Energy Agency. Quality Assurance Programme for Digital Mammography. Vienna: IAEA Human Health Series, 2011:17.



# El valor de la resonancia magnética de mama en pacientes con diagnóstico de cáncer

## RESUMEN

**Antecedentes:** las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama tienen cinco veces más probabilidades de desarrollar un tumor en la mama contralateral. Más de 16% de los cánceres metacrónicos contralaterales han reportado metástasis. Aún con resultados normales de mamografía y exploración física al momento del diagnóstico después se detecta cáncer contralateral en 10% de los casos. La paciente en estas condiciones debe someterse a un segundo tratamiento que pudo haber sido atendido en un inicio de haber sido detectado; puede considerarse, por lo tanto, un retraso en el mismo. El tamizado mediante resonancia magnética permite detectar cáncer contralateral hasta en 5% de estas pacientes.

**Objetivos:** conocer la utilidad de la resonancia magnética, en la búsqueda de multifocalidad o multicentricidad en pacientes con diagnóstico de cáncer de mama, con la finalidad de otorgar el tratamiento objetivo y oportuno a cada paciente. Correlacionar los hallazgos afines de la resonancia magnética con los reportes de patología.

**Materiales y métodos:** se incluyeron todas las pacientes sometidas a estudio de resonancia magnética de mama, en un periodo total de cuatro años, que contaban ya con diagnóstico histopatológico de cáncer de mama. Los resultados se correlacionaron con estudios de mamografía o ultrasonido. Los reportes de las resonancias magnéticas de las pacientes con hallazgos sospechosos fueron correlacionados con los resultados afines por patología.

**Resultados:** se incluyeron 21 pacientes en el rango de edad de 34 a 69 años, con una media de 48. Se encontraron nuevas lesiones en las pacientes, la mayoría benignos, sobreagregados; en dos pacientes (9.5%) se encontraron lesiones nuevas malignas, lo que ocasionó modificaciones al esquema de tratamiento anteriormente planeado.

**Conclusiones:** se confirmó la capacidad de la resonancia magnética para detectar multifocalidad influyendo en el tratamiento y en el pronóstico de las pacientes.

**Palabras clave:** cáncer de mama, resonancia magnética, multifocalidad.

## The value of magnetic resonance of breasts in patients diagnosed with cancer

### ABSTRACT

**Background:** women with a breast cancer diagnosis are five times more likely to develop a tumor in the contralateral breast. More than 16% of contralateral metachronous cancers have reported metastasis. Even

Gascón-Montante AH<sup>1</sup>  
Onofre-Castillo JJ<sup>2</sup>  
Londoño-Cataño IC<sup>1</sup>  
Alemán-Pacheco XM<sup>1</sup>  
Meza-Hernández RG<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Médico Radiólogo.

<sup>2</sup> Médico Radiólogo, Jefe de Imagenología, Grupo Christus Muguerza. Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad. Av. Hidalgo No. 2525 Poniente, Colonia Obisnado, 64060, Monterrey, Nuevo León.

Recibido: 1 de octubre 2013

Aceptado: 21 de agosto 2014

**Correspondencia:** Gascón-Montante Abril Haydeé  
abril18@hotmail.com

### Este artículo debe citarse como

Gascón-Montante AH, Onofre-Castillo JJ, Londoño-Cataño IC, Alemán-Pacheco XM, Meza-Hernández RG. El valor de la resonancia magnética de mama en pacientes con diagnóstico de cáncer. Anales de Radiología México 2014;13:384-403.



with normal results from mammograms and physical exploration at the time of diagnosis, contralateral cancer is detected subsequently in 10% of cases. A patient in such conditions must undergo a second treatment which could have been administered from the outset if it had been detected sooner; consequently, treatment can be considered delayed in such cases. Screening by magnetic resonance helps detect contralateral cancer in up to 5% of such patients.

**Objectives:** assess the usefulness of magnetic resonance in searching for multifocality or multicentricity in patients with diagnosis of breast cancer, in order to provide objective and timely treatment for each patient. Correlate compatible findings in magnetic resonance with pathology reports.

**Materials and methods:** all patients who underwent magnetic resonance studies of breasts, over a total period of four years, who had a prior histopathological diagnosis of breast cancer, were included. The results were correlated with mammogram or ultrasound studies. The magnetic resonance reports on patients with suspicious findings were correlated with compatible results from pathology.

**Results:** 21 patients were included in an age range of 34 to 69 years, with a mean age of 48. New lesions were found in the patients, the majority benign, over-aggregated; in two patients (9.5%) new malignant lesions were found, leading to changes in the previously planned treatment regime.

**Conclusions:** the capacity of magnetic resonance to detect multifocality was confirmed, influencing patients' treatment and prognosis.

**Key words:** breast cancer, magnetic resonance, multifocality.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer mamario representa un desafío de salud pública en nuestro país, es la primera causa de muerte por cáncer desde el 2006. A escala mundial el cáncer es la principal causa de muerte, se le atribuyen 7.9 millones de defunciones ocurridas en 2007. La Organización Mundial de la Salud estima que alrededor de 84 millones de personas morirán a causa de esta enfermedad entre 2005 y 2015.<sup>1,2</sup> Según datos proporcionados por INEGI la mortalidad por cáncer mamario en México muestra una tendencia ascendente. En México diariamente se registran alrededor de 14 muertes por esta causa. Nuestra aportación incluye proporcio-

nar un informe radiológico claro, correcto, conciso y completo ya que se considera un documento médico legal.<sup>3</sup> Como la mama es un órgano par no es rara la aparición del cáncer de mama bilateral. Según autores como Robins y Pediconi se ha demostrado que la mama contralateral tiene un riesgo 5 veces mayor.<sup>4,5</sup> El riesgo de desarrollo de un segundo cáncer (metacrónico) de la mama contralateral es hasta 9 veces mayor. Existen informes relacionados con la incidencia del cáncer de mama bilateral los cuales tienen un rango muy amplio, que va de 1 a 20%. El cáncer de mama bilateral puede ser simultáneo o sincrónico, no simultáneo o metacrónico y metastásico o secundario:

- **Simultáneo o sincrónico:** cuando aparece al mismo tiempo en ambas mamas y durante los 6 primeros meses siguientes al diagnóstico del tumor primario. Se consideran sincrónicos aquellos en que el cáncer contralateral se detecta dentro del primer año del diagnóstico inicial. El cáncer de mama bilateral sincrónico es poco frecuente, siendo su incidencia de 1 a 2.6% de todas las pacientes con cáncer mamario. Las pacientes que padecen de enfermedad sincrónica tienen una supervivencia general significativamente peor, un riesgo mayor para las metástasis a distancia y una disminución en el control local cuando se les compara con los cánceres de mama bilaterales metacrónicos o con los cánceres mamarios unilaterales. Se aprecia que mientras más corto es el intervalo de tiempo entre la presentación de los carcinomas, la supervivencia es más corta.
- **No simultáneo o metacrónico:** es un tumor primario en la mama opuesta que aparece tardíamente, más del tiempo indicado en el sincrónico. El riesgo de desarrollar una segunda lesión en la mama contralateral es de 2 a 6 veces más alta que en los sujetos controles, la incidencia de la enfermedad metacrónica tiene un rango de 1 a 12% y promedio de 7%.
- **Metastásico o secundario:** se produce por la extensión del tumor mamario primario a la otra glándula mamaria, esto puede ocurrir temprana- o tardíamente. Más de 16% de los cánceres metacrónicos contralaterales han reportado metástasis y, de éstos, 7% con resultados fatales. Aún con resultados normales de mamografía, es decir BIRADS 1 y 2 y exploración física al momento del diagnóstico de cáncer, después se detecta cáncer contralateral en 10%.<sup>4</sup> Es sabido que las pacientes con historia positiva para cáncer de mama tienen mayor riesgo de presentar lesiones ipsi- y contralaterales. La incidencia

de tumores multifocales y multicéntricos va desde un 13 hasta 70%. La multifocalidad se define como la presencia de 2 o más focos tumorales en un mismo cuadrante y a menos de 5 centímetros del foco primario; multicentricidad es la presencia de 2 o más focos tumorales en distintos cuadrantes de la misma mama o a más de 5 centímetros del foco primario.<sup>5</sup> Cuando se diagnostica un cáncer contralateral la paciente debe someterse a una segunda ronda de tratamiento que pudo haberse atendido en un inicio de haber sido detectado.

Estudios preliminares sugieren que la resonancia magnética en éste contexto puede detectar cáncer contralateral hasta en 5% de las pacientes.<sup>6,7</sup> La literatura ha demostrado que la resonancia magnética en pacientes con diagnóstico comprobado de cáncer de mama (BIRADS 6), tiene una importancia que se ha ido acrecentando para la valoración pretratamiento<sup>8,9</sup> y en controles subsiguientes. Las indicaciones son muy específicas<sup>10</sup> y se mencionan a continuación:

- **Determinación de multicentricidad** en la misma mama o contralateral y asesoramiento preoperatorio de la extensión de un cáncer ya documentado.<sup>11,12</sup> Se ha observado nueva información en aproximadamente 15-30% de los pacientes.<sup>13,14</sup>
- **Evaluación de cicatrices** después de terapia conservadora o reconstrucción mamaria: el reforzamiento debido al tejido de granulación desaparece en un plazo de 3-6 meses después de la cirugía.<sup>15</sup> La evaluación de las cicatrices después de este periodo es usualmente excelente.
- **Terapia conservadora con radiación:** la resonancia ha mostrado utilidad particularmente 12 meses después de la radiación. Después de ese tiempo el reforzamiento del tejido mamario hiperplásico y del tejido postoperatorio se ha reemplazado por fibrosis que



no refuerza con el medio de contraste en más de 90% de los pacientes.

- Pacientes con implantes de silicón: la resonancia es el mejor método para la valoración, sobre todo cuando existen problemas en el diagnóstico con mamografía/ultrasonido, como cicatrices severas o riesgo incrementado.
- Vigilancia de la quimioterapia neoadyuvante: la resonancia es capaz de reconocer si existen o no cambios en la lesión después de la quimioterapia, de manera más temprana que los estudios convencionales.
- Búsqueda de tumor primario en caso de nódulo linfático o metástasis a distancia de origen desconocido: puede ser de ayuda cuando la mamografía o el ultrasonido fallan en el descubrimiento del cáncer primario.
- Evaluación de pacientes de alto riesgo con tejido denso en la mamografía.
- Se recomienda la resonancia magnética contrastada en pacientes con grandes factores hereditarios para cáncer de mama.

Por lo tanto, la necesidad de evaluar a las pacientes con diagnóstico de cáncer de mama con alto riesgo de cáncer contralateral es eminente y en éstas circunstancias el médico radiólogo juega un papel muy importante.

La resonancia magnética nace como alternativa diagnóstica no sólo para la detección sino también para la estadificación y el manejo. Cada vez se describen más ventajas de esta modalidad como son: evaluación de los tejidos blandos adyacentes, evaluación multiplanar que permite, posteriormente, revisar imágenes en 3D y la ausencia de radiación ionizante. Varios estudios han demostrado que la resonancia magnética con contraste tiene una alta sensibilidad para la detección de cáncer de mama, inclusive existen casos en donde se detectaron lesiones por resonancia magnética que pasaron desapercibidas en

la mamografía o el ultrasonido.<sup>16,17</sup> Con base en éstos resultados se ha sugerido a la resonancia magnética contrastada como una herramienta de ayuda diagnóstica a la mamografía/ultrasonido<sup>18</sup> que, aunque no sustituye los estudios convencionales, su aplicación en multicentricidad está bien establecido.<sup>19,20</sup> Sin embargo, existen algunas limitaciones de la resonancia magnética (costo, tiempo de adquisición de imagen largo y relativa baja especificidad) que han desanimado su amplio uso.<sup>21</sup>

Así como se ha demostrado la alta sensibilidad de la resonancia magnética en las lesiones de mama también se describe en la literatura que su especificidad para caracterizar lesiones es de entre 50 y 60%. La principal limitante es detectar carcinomas muy pequeños debido a su poca neoangiogénesis.<sup>22</sup>

La resonancia magnética no reemplazará a la mamografía y a la exploración física como métodos de tamizado; sin embargo, es necesario realizarla cuando la situación así lo amerite.<sup>23</sup> Desde 1998 el Departamento de Salud de la Mujer de los Servicios Públicos de Salud de Estados Unidos fundó el Grupo de Trabajo Internacional de resonancia magnética para establecer un equipo internacional de investigadores en la resonancia magnética de mama, para implementar su uso clínico y promocionarla de manera extensa. Su objetivo es crear un léxico para la resonancia magnética de mama y proveer una estandarización en las técnicas del reporte, un acuerdo en los términos usados en la descripción de la arquitectura de la lesión y de las características del reforzamiento.<sup>24</sup>

Se desarrolló un léxico BI-RADS para la resonancia magnética para tratar de homogeneizar los reportes de la resonancia magnética de mama que incluyó los puntos que se creyeron que eran más importantes para el diagnóstico de la lesión y su interpretación.<sup>25</sup> El Colegio Americano de

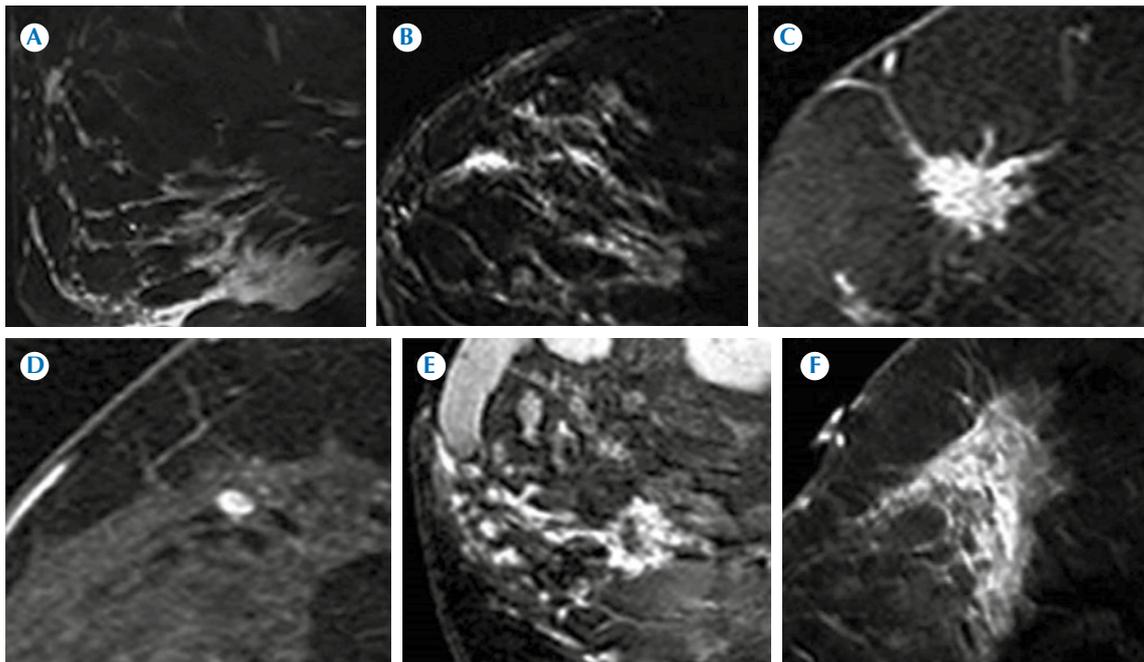
Radiología también cooperó en la mejoría del BI-RADS por resonancia magnética. Schnall e Ikeda fueron los pioneros en desarrollar este léxico en el reporte de resonancia magnética de mama. Es importante mencionar que para un diagnóstico más certero y para el uso del léxico BI-RADS es necesario utilizar contraste intravenoso. Los puntos que evalúa el sistema BI-RADS por resonancia magnética son los siguientes: forma, margen, patrón de reforzamiento que se pueden observar en las Figuras 1a-f, aumento inicial del contraste y comportamiento posinicial; este último puede ser: aumento creciente, plano y lavado rápido.<sup>26</sup>

Cada característica de los cinco puntos tiene un puntaje, siendo el mínimo de 0 y el máximo de 8. De 0-1 punto se cataloga como BI-RADS 1, dos puntos BI-RADS 2, tres punto corresponde

a BI-RADS 3, cuatro y cinco puntos BI-RADS 4 y de seis a ocho puntos BI-RADS 5. Sabemos que la espectroscopia brinda información bioquímica mediante la cuantificación de metabolitos; sin embargo, hablando de la glándula mamaria es difícil incluirla como complemento de la resonancia magnética, puede mejorar su especificidad y disminuir el número de biopsias posteriores por lo que su utilidad es prometedora.<sup>27</sup>

Hay situaciones específicas que deberán ser evaluadas de forma individual en cada paciente. Las principales características que el radiólogo deberá reconocer son las siguientes:

**a) Ausencia de reforzamiento:** cuando hay una anomalía en la mamografía o una lesión palpable, que no es visible por resonancia



**Figura 1.** Patrones de presentación del carcinoma ductal. **A)** Reforzamiento lineal y reticular segmentario. **B)** Reforzamiento lineal. **C)** Masa espiculada de 1.5 cm., con extensa adenosis esclerosante. **D)** Masa pequeña ovalada con importante reforzamiento y márgenes suaves. **E)** Masa con reforzamiento en anillo asociado a reforzamiento indefinido adyacente. **F)** Reforzamiento regional moderado sin masa.



después de aplicar el contraste intravenoso, es un hallazgo muy sugestivo de benignidad. Sin embargo, no puede excluirse un cáncer *in situ* o uno invasor muy pequeño o con poco componente invasor. La ausencia de reforzamiento tiene un alto valor predictivo negativo de malignidad con cifras que oscilan entre 88 y 96%. Sin embargo, las lesiones que no refuerzan se han reportado hasta 48% como ductal *in situ* y 52% como carcinoma invasivo.

**b) Criterios morfológicos de benignidad:**

muchas lesiones benignas pueden aparecer como lesiones con reforzamiento, incluso no proliferativas como hiperplasia o fibroadenomas; proliferativas sin atipia como adenosis esclerosante, lesiones esclerosantes radiales o complejas, hiperplasia moderada o papilomas intraductales, lobulaciones atípicas e hiperplasia ductal. El parénquima mamario normal, sobre todo en mujeres premenopáusicas, puede tener áreas focales de captación y ser interpretadas como falso positivo. Como criterio típico de benignidad están los márgenes suaves y definidos con valor predictivo negativo de 95%. Si una masa es lobulada y no refuerza o refuerza en forma mínima es muy probable que sea benigna con un valor predictivo negativo de 100%. Si una masa lobulada muestra de moderado a importante reforzamiento el valor predictivo negativo baja hasta 67%. Las lesiones hiperintensas en T2 en la zona de reforzamiento en T1 son altamente sugestivas de benignidad, aunque no todas las lesiones hiperintensas en T2 son benignas<sup>28</sup> como podemos ver en las Figuras 2a-e.

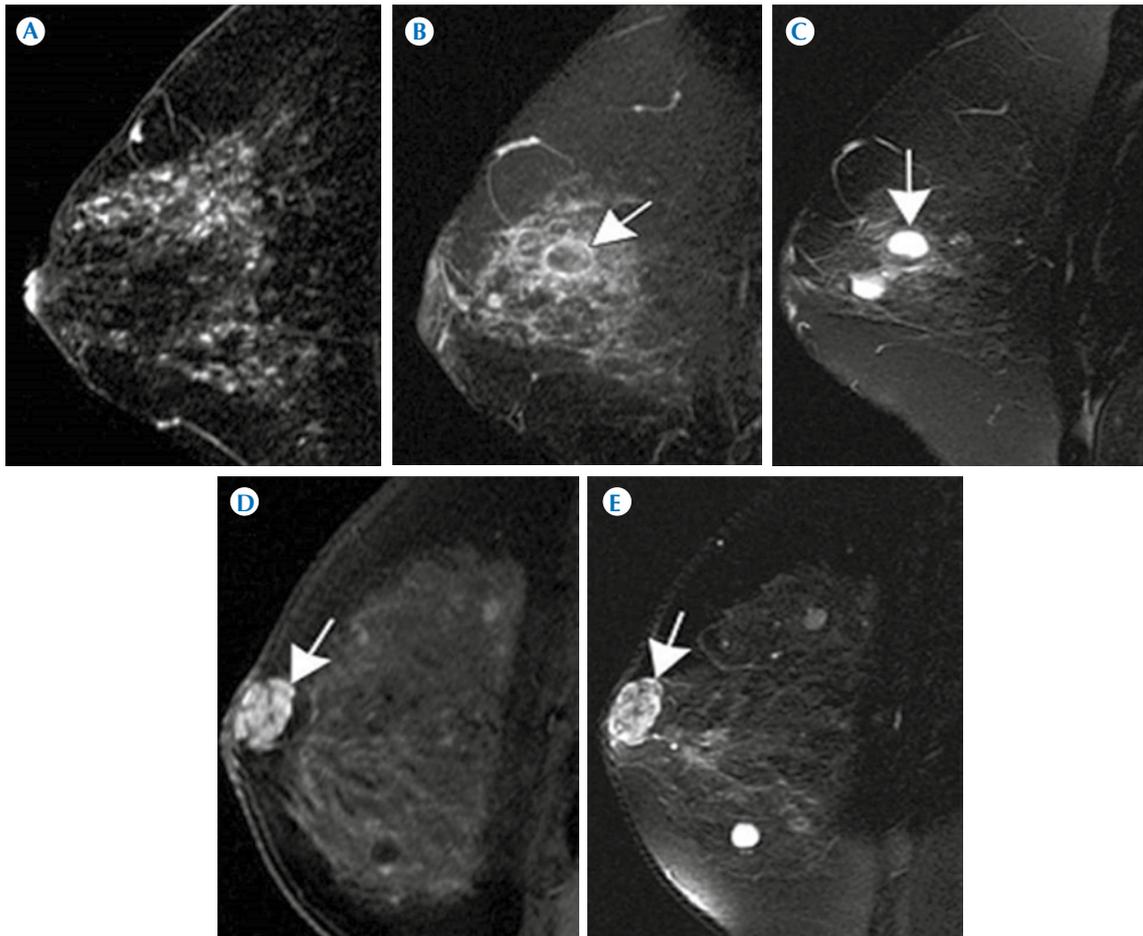
**c) Criterios morfológicos de malignidad:**

la descripción de los márgenes en una masa es el hallazgo más predictivo en la interpretación de una lesión por resonancia. Cuando los márgenes son espiculados o irregulares tienen un valor predictivo positivo de malignidad de 84% a 91%. El reforzamiento anular tiene buena correlación con diagnóstico de cáncer con un valor

predictivo positivo de 84%; sin embargo, este hallazgo es infrecuente (prevalencia de 16%). Otros hallazgos asociados con malignidad son reforzamiento heterogéneo o de septos en una lesión. La distribución lineal o ramificada del reforzamiento tiene un valor predictivo positivo muy amplio para malignidad: de 24% a 85%. Cuando hay un reforzamiento de moderado a importante de una región, sin asociarse a tumor, el valor predictivo positivo es de 59%. Cuando el patrón de reforzamiento es regional y micronodular deberá pensarse tanto en patología benigna (cambios fibroquísticos) como maligna (carcinoma *in situ*). Es cierto que se asocia con baja incidencia de malignidad (25%). El reforzamiento regional con una lesión focal tiene un valor predictivo positivo de 81%; sin embargo, este hallazgo tiene baja prevalencia y sólo se ve en 14% entre pacientes con lesión focal maligna.<sup>28</sup> Cuando hay un reforzamiento con distribución segmentaria se asocia en su mayoría con cáncer, a diferencia de la distribución regional (78 vs. 21%). El reforzamiento micronodular con distribución regional es indicativo de benignidad, el reforzamiento segmentario y agrupado es indicativo de malignidad. Los ejemplos de reforzamiento de éste tipo los observamos en las Figuras 3a-e.<sup>29</sup>

**d) Características en la secuencia de T2:**

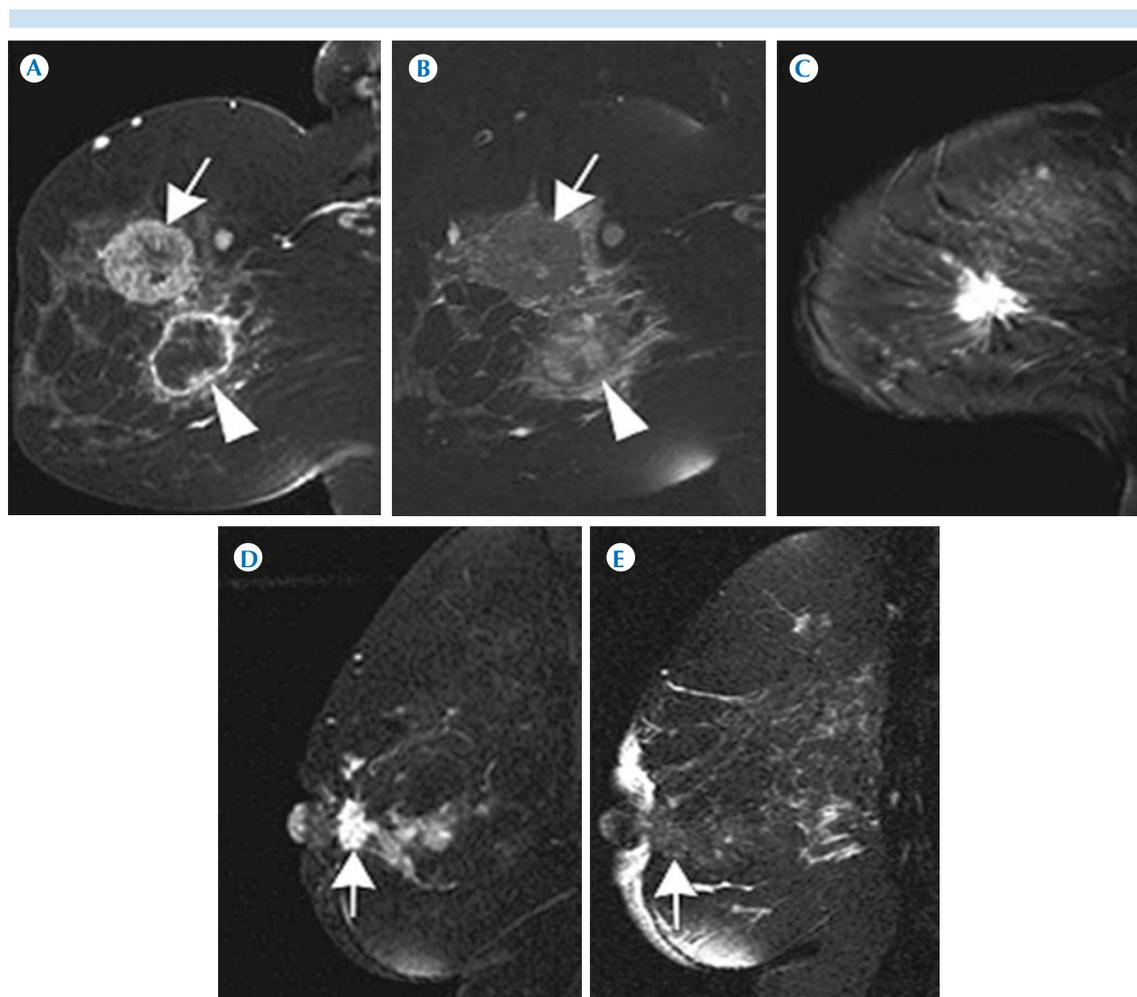
generalmente las lesiones hiperintensas en T2 son histológicamente benignas. Sin embargo, el que una lesión sea hiperintensa en T2 pero tenga bordes irregulares o espiculados no es señal de benignidad. El carcinoma coloide o mucinoso puede manifestarse de esa manera. Casi 87% de los cánceres se ven hipointensos en T2 comparados con el resto del parénquima mamario. Los septos hipointensos en lesiones hiperintensas son típicos de fibroadenomas benignos. En ocasiones el carcinoma quístico adenoideo puede tener septos que no refuerzan en forma importante con el medio de contraste.<sup>29</sup> En pacientes jóvenes los fibroadenomas tienden



**Figura 2.** **A)** Hallazgos benignos. **B)** Imágenes en T1 con contraste y supresión de grasa de una mujer de 51 años con reforzamiento micronodular regional por cambios fibroquísticos, y reforzamiento anular de un quiste (flecha). **C)** Imágenes en T2 con saturación de grasa de la misma paciente donde se evidencia un quiste simple. (flecha) **D)** Imágenes en T1 contrastado de una mujer de 44 años con una masa ovalada con márgenes suaves y lobulados además con reforzamiento que evidencia un septo hipointenso, apariencia típica de un fibroadenoma (flecha). **E)** En T2 FS con aumento de la intensidad: fibroadenoma mixoide.(flecha).

a verse hiperintensos en T2 por el alto contenido mixoide, a medida que la edad avanza se presentan cambios escleróticos en mujeres de mayor edad y es por eso que prevalecen fibroadenomas con baja intensidad en T2 en pacientes mayores de 50 años, disminuyendo el valor diagnóstico de dicha secuencia como criterio diagnóstico. Los fibroadenomas escleróticos tienen la misma

aparición hipointensa de un cáncer bien circunscrito; de cualquier manera, la progresión de la fibrosis hace que disminuya el reforzamiento, por lo que el criterio de reforzamiento como diagnóstico único deberá apoyarse con una biopsia. Los cánceres medulares tienden a presentarse en mujeres jóvenes con apariencia de masa bien circunscrita y señal de intensidad



**Figura 3.** Hallazgos malignos. **A)** Mujer de 44 años, imágenes en T1 con contraste, se observan dos masas una con franco reforzamiento anular a las 4 horas (cabeza de flecha) en la mama izquierda y la otra con reforzamiento heterogéneo con septos que se localiza a las 2 horas. (flecha) **B)** TS FS la misma lesión es hipointensa en las regiones que reforzaron. La zona central hiperintensa es necrosis (flecha), patología reportó carcinoma pobremente diferenciado. La lesión que reforzó en anillo a las 4 horas muestra reforzamiento heterogéneo (cabeza de flecha). **C)** Mujer de 42 años. Imágenes en T1 con contraste que muestran una masa hipercaptante con márgenes espiculados. **D)** T1 FS muestra una masa retroareolar (flecha) con margen irregular y reforzamiento heterogéneo, patología reportó carcinoma ductal infiltrante. **E)** T2 de la misma paciente mostrando masa (flecha) con baja señal. Hay engrosamiento de la piel y retracción del pezón.

variable en T2, no es de utilidad en el contexto del diagnóstico diferencial de un fibroadenoma mixoide con cáncer medular. Por todo esto la apariencia de una lesión en la secuencia de T2 deberá tomarse como criterio secundario para

confirmar el diagnóstico de benignidad establecido por las características morfológicas.

**e) Edema perilesional focal:** un área focal hiperintensa en la secuencia de T2 rodeando la lesión

es muy sugestiva de malignidad. Esta hiperintensidad se debe al incremento en la permeabilidad capilar en presencia de angiogénesis relacionada con el tumor.

**f) Distorsión de la arquitectura mamaria:** cuando no refuerza con la aplicación del contraste probablemente representa una cicatriz radial, si refuerza es altamente sugestivo de cáncer. La reacción desmoplásica (signo del gancho) es altamente sugestivo de malignidad en parénquima mamario sin tratamiento. Éste hallazgo representa la invasión a los ligamentos de Cooper en dirección al músculo pectoral y se evalúa mejor en la secuencia de T2. No se observa en los cánceres no invasivos.

**g) Engrosamiento de la piel:** en un parénquima mamario no tratado en las imágenes de resonancia magnética y en las mamografías pueden verse datos de malignidad, en especial cuando se trata de un carcinoma inflamatorio. Cuando el parénquima ya ha sido tratado este hallazgo es frecuente, sobre todo después de radioterapia.

**h) Ganglios linfáticos:** el hecho de no observar ganglios axilares en asociación con otro hallazgo es muy sugestivo benignidad. Los ganglios con un diámetro mayor a un centímetro son más comunes en entidades malignas. Además del diámetro, la ausencia de hilio graso también sugiere malignidad.

**i) Cinética del reforzamiento:** el reforzamiento de una masa puede caracterizarse cualitativamente haciendo las curvas según los valores que den la señal de intensidad del tejido después de la aplicación del contraste. Las curvas muestran el ascenso desde una línea basal, la meseta y el descenso.<sup>30</sup>

Hay tres tipos de curvas: *tipo I*) reforzamiento con incremento progresivo (ascendente). Se asocia con hallazgos benignos (83% benignos, 9%

malignos). La sensibilidad y especificidad son 52 y 71%, respectivamente.<sup>31</sup> *Tipo II*) es un patrón "plateau" en el que el reforzamiento aumenta y va seguido de una curva mantenida, "flattening". Este patrón tiene una sensibilidad de 42.6% y una especificidad de 75% para la detección de malignidad.<sup>32</sup> *Tipo III*) patrón de lavado rápido o "washout" que demuestra un reforzamiento rápido con descenso de la intensidad. Este patrón no es común en las pacientes con hallazgos benignos con una especificidad 90.4%, pero una sensibilidad de 20.5%. En el estudio de Schnall y sus colaboradores se reportó una asociación con cáncer de 76%.<sup>31,32</sup>

Los tipos II y III son sugestivos de malignidad. La especificidad se mejora cuando se asocian los hallazgos morfológicos y cinéticos para la interpretación. Debido a que a veces sobreponer hallazgos benignos y malignos no es recomendable hacer la valoración solamente con base en la cinética de la lesión.<sup>33</sup> Tampoco deberá excluirse la posibilidad de cáncer por obtener en una lesión una curva tipo I, pues habría como resultado falsos negativos. El hallazgo cuantitativo más fiable característico de cáncer es el reforzamiento máximo por segundo o minuto.

Los criterios morfológicos como las características de los márgenes de la lesión incrementan la especificidad para cáncer de mama sin sacrificar sensibilidad. Ya se ha mencionado anteriormente que la cinética del material de contraste muestra reforzamiento inicial rápido y lavado rápido para cáncer de mama y reforzamiento continuo en fibroadenomas benignos, pero es necesario recalcar que la especificidad aumenta cuando se analizan en forma conjunta mamografía y ultrasonido junto con la resonancia magnética.<sup>34</sup> Sobre todo en pacientes oncológicas es de vital importancia para el médico tratante que se reporte la extensión de la enfermedad, para lo que la resonancia magnética también ha mostrado superioridad.<sup>36</sup> A pesar de las razones ya mencio-



nadas aún no está establecida la realización de la resonancia magnética preoperatoria en todas las pacientes como valoración integral para diagnóstico reciente de cáncer de mama.<sup>35</sup> Está claro que deben establecerse guías para abordar el cáncer ante la posibilidad de multicentricidad.<sup>36</sup>

En estudios de la mama contralateral a un cáncer de mama tienen un rango de detección de 1-3% para la mamografía convencional, 2-3% para el ultrasonido y 0.1-2% para el examen físico. La resonancia magnética identifica cáncer sincrónico y mamográficamente oculto en 5.8% de los casos. La resonancia magnética de mama está siendo cada vez más considerada como una importante modalidad de imagen, como complemento bajo ciertas circunstancias. En éste estudio nos enfocamos principalmente en la necesidad de realizarla para evaluar multifocalidad y multicentricidad en pacientes con cáncer mamario de reciente diagnóstico, sin olvidar las indicaciones reportadas recientemente que son resultados de atipia o carcinoma lobular *in situ*. Recientemente su sensibilidad para detectar lesiones y certeza para identificar a las malignas ha mostrado superioridad en pacientes con sospecha que cualquier otra modalidad de imagen. Las modificaciones en el plan terapéutico son tangibles y la literatura especializada ha reportado hasta un 30%.

### Objetivo

El propósito de este estudio es conocer la utilidad de la resonancia magnética en la búsqueda de multifocalidad o multicentricidad en pacientes con diagnóstico de cáncer de mama y correlacionar los hallazgos afines de la resonancia magnética con reportes de patología.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron pacientes (del sexo femenino) con de cáncer de mama de reciente diagnóstico,

confirmado por patología, y con sospecha clínica de multifocalidad, a las cuales se les realizó resonancia magnética en un período de 4 años. Todas las pacientes contaban con resultados de las modalidades convencionales (mamografía o ultrasonido). Fueron sometidas a biopsia con base en los resultados de la resonancia magnética. El rango de edad de las pacientes fue de 34 a 69 años (media de 47.6 años).

Los equipos utilizados para realizar las resonancias magnéticas fueron un Signa System de 1.5 T y Signa Excite HD de 3 T (GE Medical Systems) con una antena Breast PA. La posición para el estudio fue en decúbito ventral con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo o semiflexionada adelante de la cabeza.

Se obtuvieron imágenes en fase simple y posteriormente se aplicó el medio de contraste intravenoso (gadolinio) en bolo, que se calculó con base en el peso de la paciente, seguido de un bolo de solución salina (10-20 mL) para evitar que el contraste permaneciera en la extensión de la canalización.

La adquisición de las imágenes contrastadas tuvo un orden: coronal dinámico bilateral, sagital de ambas mamas y axial T1 con supresión de grasa inmediatamente después de que el bolo de contraste terminó de pasar y dicha adquisición duró aproximadamente 5 minutos (cuatro fases de adquisición) para la realización de los histogramas o curvas de reforzamiento.

El protocolo completo incluye las secuencias T2 FSE con FS (supresión de grasa), T1 FSE con FS, en axiales y sagitales. El coronal dinámico y las secuencias en T1 posteriores al contraste. La valoración, procesamiento de curvas e interpretación de las imágenes se llevó a cabo por al menos dos radiólogos. Los histogramas o curvas se realizaron en el área de mayor interés, que es donde ocurre el mayor reforzamiento de

contraste por parte de la lesión y debe ser minuciosamente analizado, por imágenes y por fases.

Las pacientes fueron sujetas posteriormente a biopsia de la lesión o escisión quirúrgica.

Los resultados obtenidos por los tres métodos de imagen fueron depositados en una hoja de captura que se analizó posteriormente y se correlacionó con el reporte histopatológico.

### Diseño

#### Prueba diagnóstica

Se calcularon la sensibilidad, especificidad, valores predictivos negativo y positivo.

#### Tamaño de muestra

Censo (4 años). En total fueron 120 pacientes, de las que se incluyeron 21.

#### Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes del sexo femenino con diagnóstico comprobado de cáncer de mama, a las que se les hubiera realizado resonancia magnética de mama en el Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad y Sur, y que según los resultados obtenidos se les haya hecho estudio histopatológico posteriormente.

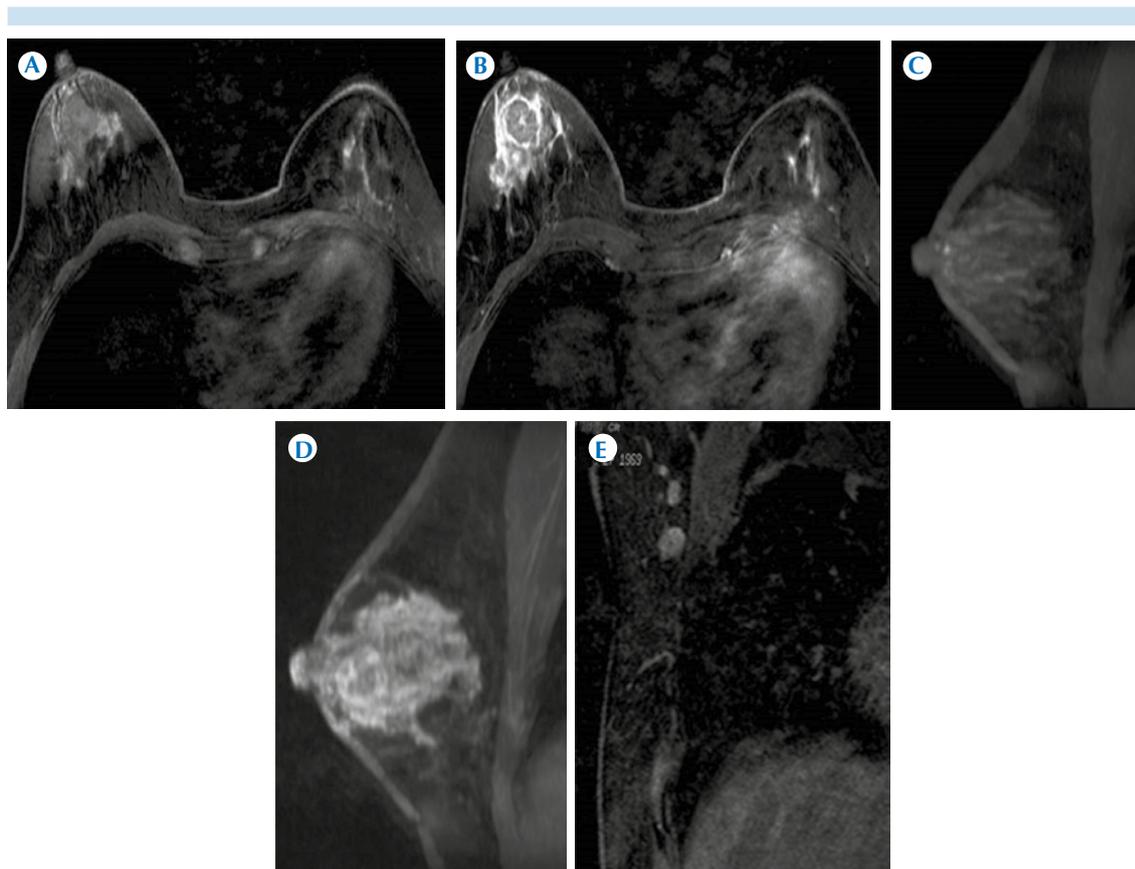
#### Criterios de exclusión

Se excluyeron pacientes sin antecedente de cáncer de mama y sin reporte histopatológico posterior a la resonancia magnética (51 pacientes). También pacientes con reportes de BIRADS 0 en la resonancia magnética (3 pacientes) y pacientes con cáncer multifocal ya conocido. Quedaron excluidas pacientes con contraindicaciones absolutas para estudios de resonancia magnética, incluida la claustrofobia.

## RESULTADOS

Se analizaron en total 21 pacientes. El rango de edad fue de 34 a 69 años con una media de 48 años. En la correlación con la resonancia magnética hubo 2 pacientes con hallazgos sospechosos de malignidad además de la lesión primaria ya conocida. A diez de las pacientes sólo se les describió la lesión previamente documentada. Las ocho pacientes con los hallazgos descritos como probablemente benignos, además de la lesión conocida, resultaron por histopatología: tres con fibrosis, adenosis y cambios fibroquísticos. Seis pacientes con fibroadenoma y cambios fibroadenomatoideos del estroma, adenosis esclerosante, mastitis crónica agudizada, cambios de hiperplasia ductal. Las diez pacientes sin más hallazgos que las lesiones primarias, tuvieron como resultado final, tras la intervención quirúrgica: adenocarcinoma ductal infiltrante, una con variante medular y dos con componente *in situ* y comedocarcinoma (Figuras 4a-e y 5a-c.) A una paciente aún sin hallazgos sospechosos se le realizó biopsia de microcalcificaciones en el tejido circundante a la lesión conocida, resultando en fibrosis, adenosis y microcalcificaciones. A las dos pacientes (9.5%) que mostraron focos adicionales de características sugestivas de malignidad y que no habían sido reportados en sus estudios convencionales previos los resultados de patología fueron: adenocarcinoma ductal infiltrante (Figuras 6a-c) y carcinoma lobulillar pleomórfico multifocal (Figuras 7a-g).

Por mamografía o ultrasonido hubo tres BIRADS 2, tres pacientes con BIRADS 3, 10 pacientes con BIRADS 4 y cinco pacientes con BIRADS 5. Los resultados histopatológicos fueron: de las tres pacientes con BIRADS 2 una fue un fibroadenoma con cambios fibroadenomatoideos en paciente con diagnóstico de cáncer y lesión vista por estudios convencionales reportada como estable (Figuras 8a-c), otra adenosis y mastitis y la tercera fibrosis y adenosis. De las pacientes con BIRADS 3 dos fueron adenosis y



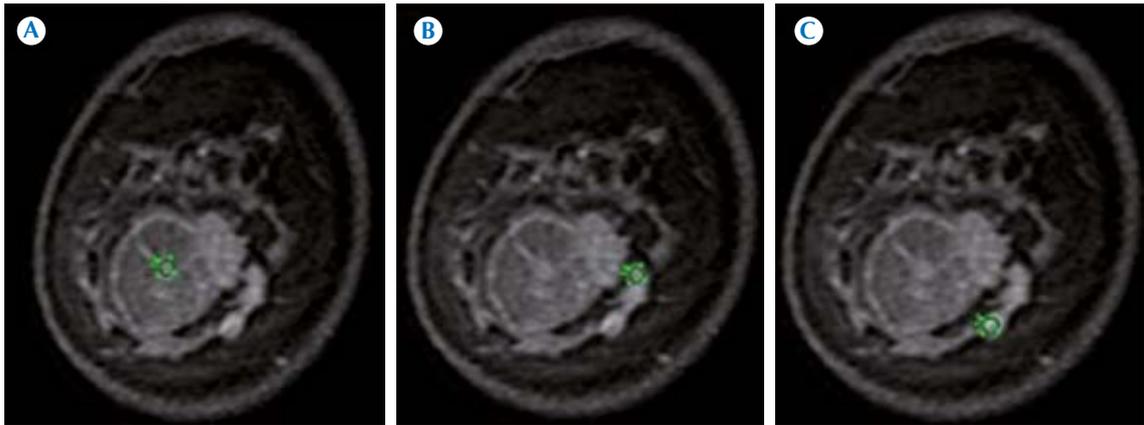
**Figura 4.** Paciente de 39 años que acude con diagnóstico reciente de cáncer de mama. **A)** Imagen axial de resonancia potenciada en T1 simple donde se observa una imagen retroareolar en la mama derecha de bordes lobulados bien definidos. **B)** Importante reforzamiento homogéneo, se evidencian tres lesiones nodulares que refuerzan en forma independiente. **C)** Imagen sagital potenciada en T1, la masa retroareolar mide 2.6 cm. **D)** Imagen sagital con contraste. **E)** Ganglios linfáticos axilares con reforzamiento intenso.

cambios fibroquísticos y una adenocarcinoma ductal infiltrante. De los BIRADS 4 uno fue un fibroadenoma con cambios fibroquísticos y tres pacientes con adenosis y fibrosis, una paciente con carcinoma lobulillar y BIRADS 5 adenocarcinoma ductal infiltrante.

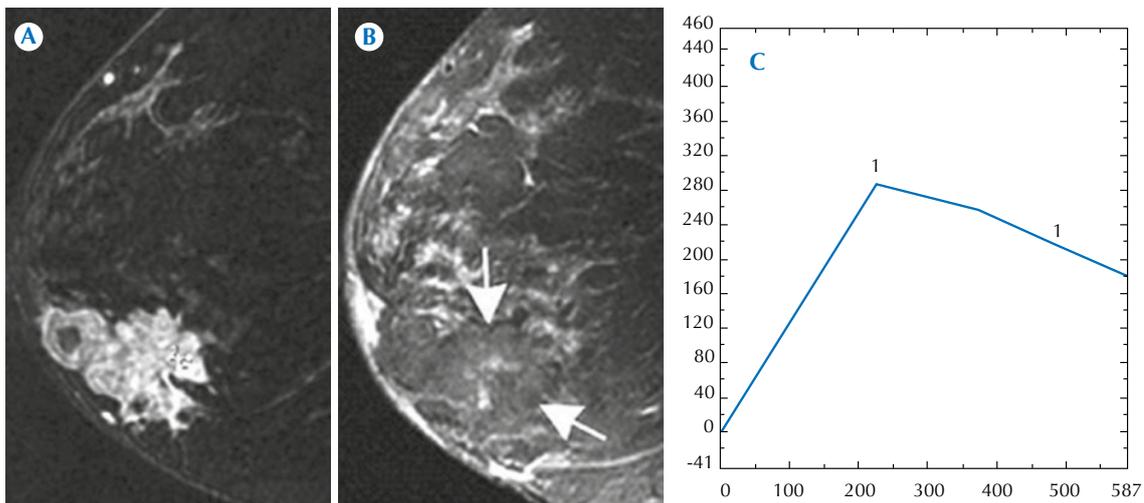
La sensibilidad de la resonancia magnética y de la mamografía más ultrasonido no mostraron mucha diferencia en éste estudio para la detección de lesiones con características malignas (de 100 y 90%, respectivamente). Sin embargo la especi-

ficidad es mayor en la mamografía o ultrasonido (55 vs. 44%). Como ya se ha comentado uno de los problemas de la resonancia magnética es la existencia de resultados falsos positivos que hacen disminuir su especificidad. Por lo tanto se hace necesario efectuar biopsias (Cuadros 1-3).

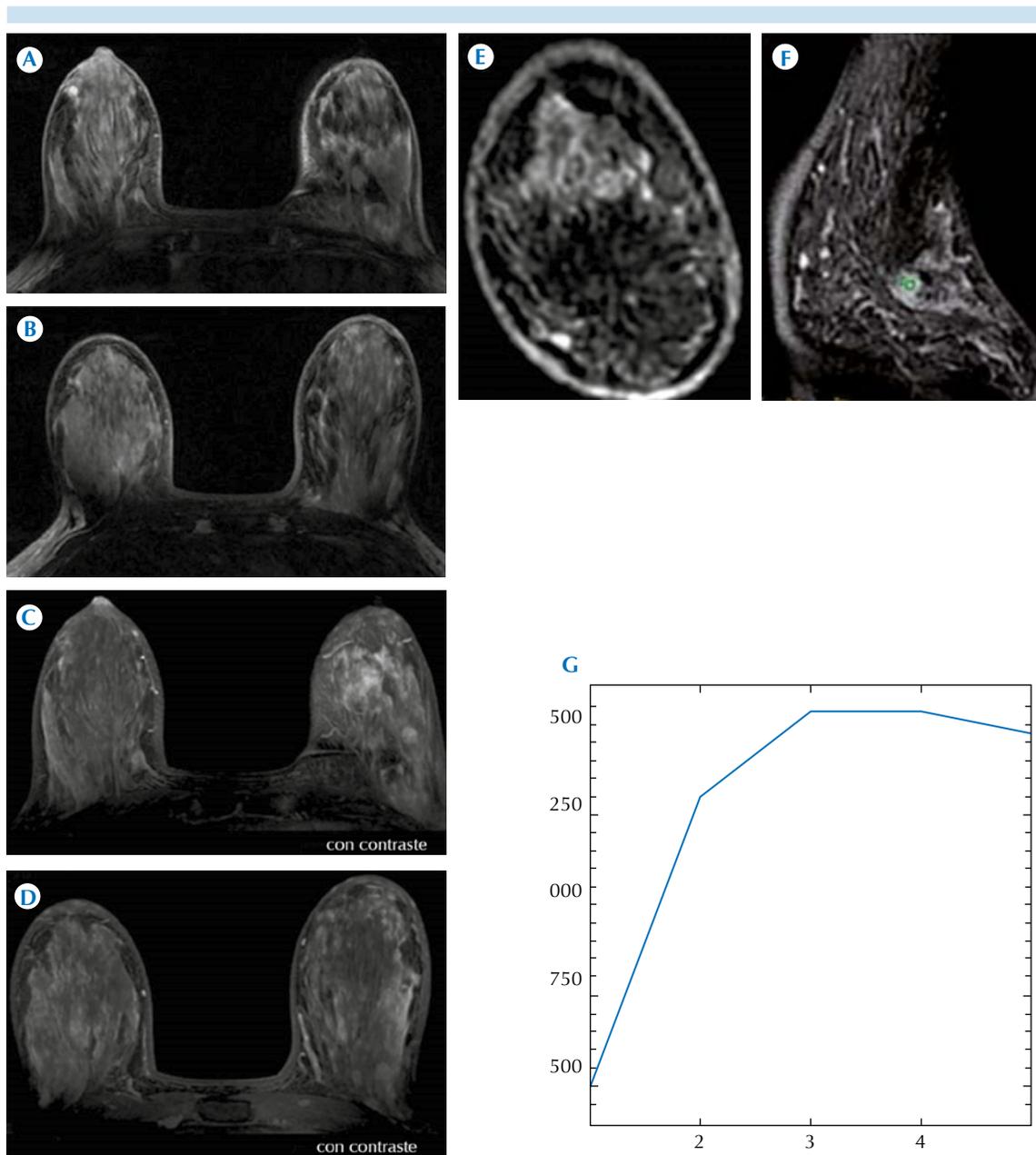
El valor predictivo negativo en éste estudio fue superior en la resonancia magnética que en las otras modalidades por casi 20% (valor predictivo negativo de la resonancia magnética 100% vs. 83% de mamografía y ultrasonido). El valor pre-



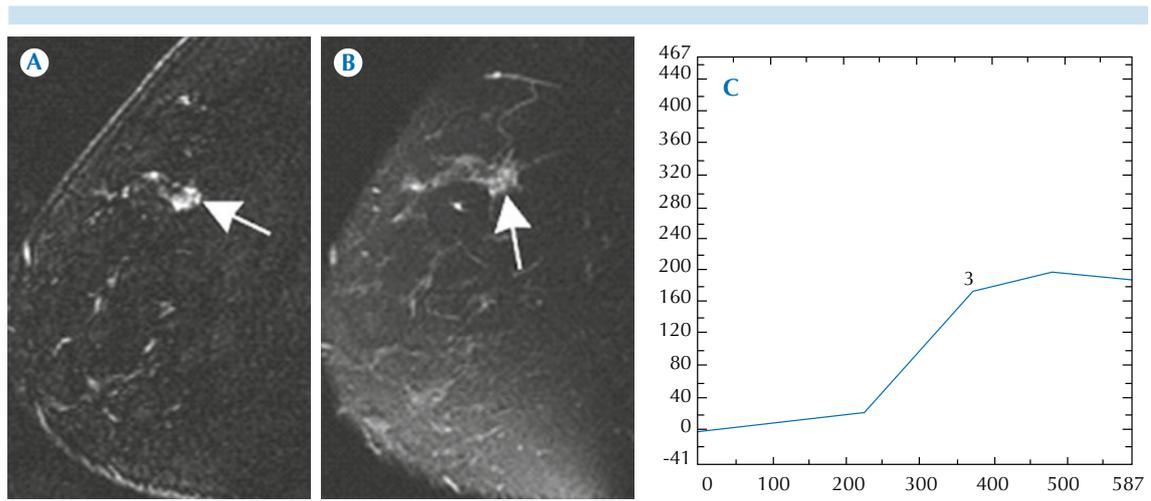
**Figura 5.** Localizadores en las lesiones en las que se realizaron curvas de reforzamiento, y que se reportaron con patrón de “wash-out” sugestivo de malignidad. La resonancia reportó multifocalidad. El resultado histopatológico fue adenocarcinoma de la variante medular. **A)** Localizador o ROI de la lesión principal. (círculo). **B)** Localizador en el nódulo predominante. (círculo). **C)** Localizador en el nódulo de menor tamaño.



**Figura 6.** Mujer de 28 años con masa palpable. **A)** Secuencia en T1 FS con masa irregular y márgenes espiculados. Hallazgos típicos de carcinoma invasivo. **B)** Secuencia en T2 FS muestra una región hipointensa que reforzó con contraste en la imagen a. (dos flechas) **C)** La curva de la lesión representa el tiempo y la intensidad de reforzamiento, el cual es temprano. El eje x representa el tiempo en segundos y el y la intensidad en unidades arbitrarias. Corresponde a una curva tipo III, “wash-out”.



**Figura 7.** Paciente de 39 años con diagnóstico por biopsia de cáncer de mama izquierda. **A)** y **B)** Imágenes axiales de resonancia magnética potenciadas en T1, se observa tejido denso con imagen nodular hacia cuadrantes externos a 7 cm. del pezón. **C)** y **D)** Posterior a la administración de contraste, se observa reforzamiento heterogéneo y se evidencian otras lesiones nodulares en la región retroareolar de la misma mama. **E)** y **F)** Imágenes de la secuencia coronal dinámica donde se observan lesiones que no se habían documentado por las otras modalidades de imagen donde se observa localizador.(círculo). **G)** Las curvas realizadas cuyo eje x representa el tiempo en segundos, el eje y, la intensidad en unidades arbitrarias, mostraron ascenso y descenso rápido, patrón que es altamente sugestivo de malignidad. El diagnóstico final fue carcinoma lobulillar pleomórfico multifocal.



**Figura 8.** Tipo I. Lesión estable por dos años que resultó ser un fibroadenoma con cambios fibroadenomatoides, en una mujer de 28 años, con diagnóstico previo de cáncer de mama. **A)** Secuencia en T1 con contraste donde se observa una masa de 8 mm de diámetro (flecha) con mínima lobulación y reforzamiento. **B)** Secuencia de T2 FS muestra un área hiperintensa (flecha). **C)** La curva indica un reforzamiento progresivo de la lesión. El eje vertical indica el porcentaje de reforzamiento en unidades arbitrarias y el eje horizontal indica el tiempo en segundos.

**Cuadro 1.** Histopatología

Resultado de la prueba	Enfermo	Sano
Positivo	VP 12	FP 5
Negativo	FN 0	VN 4

**Cuadro 2.** Resonancia magnética

Valores	Resultados
Sensibilidad	$12/12 + 0 = 1$
Especificidad	$4/4 + 5 = 0.44$
VPP	$12/12 + 5 = 0.70$
VPN	$4/0 + 4 = 1$

**Cuadro 3.** Mastografía y ultrasonido

Valores	Resultados
Sensibilidad	$11/11 + 1 = 0.91$
Especificidad	$5/5 + 4 = 0.55$
VPP	$11/11 + 4 = 0.73$
VPN	$5/1 + 5 = 0.83$

dictivo positivo fue muy similar en ambos casos, alrededor del 70% (Cuadros 4 y 5).

## DISCUSIÓN

Las indicaciones de la resonancia magnética de mama son, aunque específicas, todavía controvertidas. Todas las pacientes evaluadas en este

**Cuadro 4.** Resonancia magnética/patología

Enfermo	Sano	Totales
12	5	17
0	4	4
12	9	21

**Cuadro 5.** Mastografía y/o ultrasonido/patología

Enfermo	Sano	Totales
11	4	15
1	5	6
12	9	21



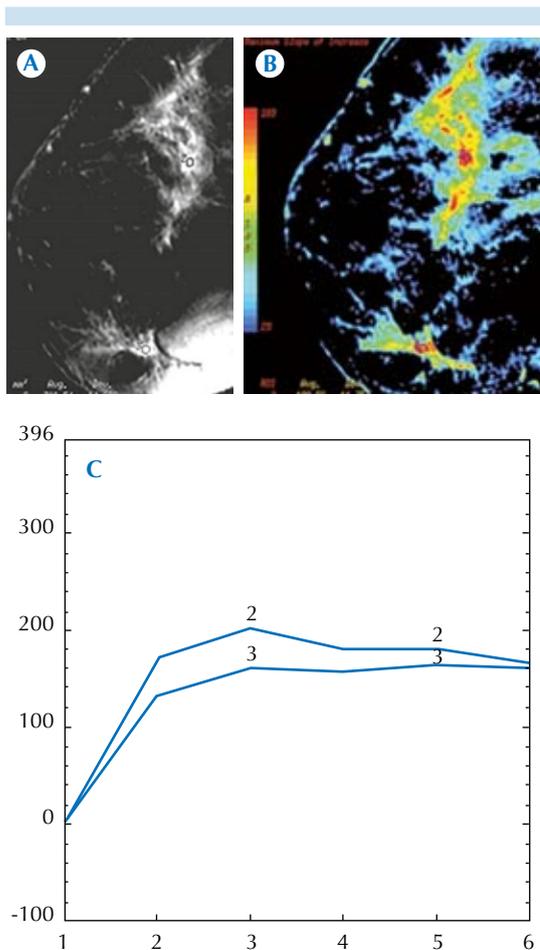
estudio tenían diagnóstico reciente de cáncer de mama y la solicitud de la resonancia magnética fue por diferentes indicaciones: para planear el acto quirúrgico, para control cuando ya se les había dado algún tratamiento y aquellas en las que se sospecharan otros focos o se debieran caracterizar lesiones indefinidas en los estudios convencionales. Pudimos demostrar su utilidad detectando lesiones de características malignas con alta certeza, con la confirmación histopatológica correspondiente, tanto de los focos adicionales como de las lesiones primarias que ya habían sido documentadas. Actualmente hay artículos que indican a la resonancia magnética como la modalidad más sensible para detectar lesiones malignas, pero es bien sabido que su papel es objetivamente complementario en el diagnóstico de cáncer. La sensibilidad en nuestro estudio, para la detección de lesiones fue de 100% comparada con la reportada en la literatura especializada que varía de 86 a 100%.

Los reportes indican que 2% de las pacientes a quienes se les realiza mamografía de tamizaje son referidas posteriormente a biopsia (BIRADS 4). De 5 a 15% de los cánceres palpables no se ven en la mamografía. La resonancia magnética se emplea como una prueba adicional y no pretende reemplazar a la mamografía ni al ultrasonido pero su importancia es tangible y demostrable al localizar lesiones que deberán tratarse desde un inicio y que habían permanecido ocultas a otros métodos de imagen.

En nuestro estudio evaluamos a pacientes con diagnóstico de cáncer en busca de lesiones no documentadas con otras modalidades. La especificidad de la resonancia magnética es muy variable, dependiendo del artículo que se revise, lo cual fue corroborado en nuestro estudio ya que cinco pacientes (23%) con lesiones de características sugestivas de malignidad en la resonancia magnética fueron falsos positivos comparados con cuatro (19%) falsos positivos

por mamografía o ultrasonido, porcentajes mayores que los reportados en series como la de Lee y su grupo con 4.4%. Sin embargo, en nuestro estudio demostramos que una de las ventajas de realizar la resonancia magnética fue evitar procedimientos innecesarios en pacientes con lesiones reportadas como sospechosas en estudios convencionales; por ejemplo una paciente con antecedente de cáncer de mama que había sido tratada con tumorectomía seis meses antes de la resonancia magnética (Figuras 9a-c). En sus estudios convencionales de control en otra institución se le adjudicó un BIRADS 4A, al realizarse la resonancia magnética no se le reportaron hallazgos sugestivos de malignidad pero de cualquier forma se realizó biopsia mostrando en el reporte final de patología un fibroadenoma con cambios fibroquísticos. En las mismas circunstancias, otra paciente con BIRADS 4A por estudios convencionales y sin hallazgos sospechosos por resonancia magnética, la biopsia reportó adenosis esclerosante y proliferante. En estas pacientes se evitaron intervenciones (o reintervenciones) quirúrgicas (9.5%) innecesarias comparado con el 4% de la serie de Lee y su grupo en donde la resonancia magnética y el estudio histopatológico se correlacionaron descartando malignidad adicional.

Una de las indicaciones más habituales de la resonancia magnética es la evaluación preoperatoria del cáncer de mama. En estos casos la resonancia magnética ofrece información sobre el tamaño tumoral y la presencia de multifocalidad o multicentricidad. Pediconi y sus colaboradores encontraron un total de 28 lesiones sospechosas en la mama contralateral tras resonancia magnética sobre 118 casos de cáncer de mama unilateral. Ninguna de esas 28 lesiones fue detectada con las técnicas convencionales (mamografía y ultrasonido). Después de la biopsia se confirmaron 22 lesiones malignas y seis fibroadenomas. En el seguimiento posterior de las pacientes no se encontraron resultados falsos



**Figura 9.** Curva Tipo II. En una paciente de 39 años con carcinoma lobular invasivo bilateral. **A)** Secuencias en T1 FS que muestra un reforzamiento regional sin evidenciad e masa. **B)** Mapeo a color que muestra focos con máximo reforzamiento en color rojo después de la aplicación de contraste. Se seleccionaron dos focos como regiones de interés. **C)** La curva indica un reforzamiento sin descenso. El eje vertical (y) indica el porcentaje de reforzamiento en unidades arbitrarias y el eje horizontal (x) indica el tiempo en segundos.

negativos. Los autores reportaron una sensibilidad para la resonancia magnética de la mama contralateral de 100% con una especificidad de 94 %, un valor predictivo positivo de 79% y un valor predictivo negativo de 100%, resultados

similares a los de nuestro estudio (100, 55, 70 y 100%, respectivamente).

En otro trabajo similar Lehman y sus colegas encontraron 121 casos de lesiones en la mama contralateral, de los que 30 correspondían a lesiones malignas sobre un total de 969 mujeres, todas ellas con mamografía previa normal. Obtuvieron una sensibilidad de 91% y una especificidad de 88%; un valor predictivo negativo de 99%. Lieberman y su grupo revisaron 223 resonancias magnéticas y encontraron lesiones en la mama contralateral en 72 pacientes; en 12 se obtuvo un resultado maligno. En las 12 pacientes los estudios mamográficos fueron normales. Es esta serie 32% de las pacientes a las que se les realizó resonancia magnética precisaron de una biopsia en la mama contralateral. De las biopsias realizadas 20% correspondió a lesiones malignas, por lo que del total de pacientes se detectó cáncer bilateral en 5%.

En la serie de Lee y sus colaboradores 27, de un total de 182 pacientes con cáncer de mama unilateral recientemente diagnosticado a las que se realizó resonancia magnética, se encontraron con lesiones sospechosas adicionales 15 casos (8.2%). De éstos, las biopsias resultaron malignas en 7 pacientes (3.8%).

Aunque en este estudio no tuvimos resultados positivos para multicentricidad, el médico radiólogo deberá considerar la posibilidad ante la valoración de estudios de pacientes con factores de riesgo, como en estos casos. Hay estudios como el de Houssami y su equipo en el que demostraron que la resonancia magnética preoperatoria no hace diferencia en cuanto a tratamiento y pronóstico cuando se evalúa únicamente la mama afectada, y en el contexto de que los focos nuevos encontrados adyacentes a la lesión principal son tratados con la radioterapia que, con o sin resonancia, se le daría a la paciente. Este concepto, como bien se aclara



en su revisión, no evalúa la mama contralateral por lo que no debe ser generalizado debido a que según las estadísticas las cifras de cánceres sincrónicos y multicentricidad van en ascenso.

En nuestro estudio el porcentaje de pacientes que se presentaron con tumores de mama multifocales (9.5%) fue menor que el reportado en la literatura internacional, donde las cifras varían desde 13 hasta 70%, lo que se debe probablemente a la menor disponibilidad de la resonancia magnética. Un cáncer de mama multifocal o multicéntrico se asoció con factores de mal pronóstico reconocidos como bilateralidad, mayor número de ganglios linfáticos comprometidos con tumor y un diagnóstico en etapas más avanzadas de la enfermedad.

En el estudio de la paciente prequirúrgica con cáncer de mama la utilidad de la resonancia es en la extensión de la enfermedad, además de ayudar a determinar multifocalidad y multicentricidad. En la literatura los resultados falsos positivos posibles ya documentados son: fibroadenomas y ganglios intramamarios. Resultados falsos negativos: carcinoma lobulillar invasor y ductal *in situ* debido a su reforzamiento impredecible con el gadolinio. Nuestros falsos positivos fueron principalmente adenosis-fibrosis. No hubo falsos negativos en la resonancia magnética y hubo sólo uno por mamografía y ultrasonido.<sup>37</sup>

Los aspectos que se evalúan en la resonancia magnética siempre deben individualizarse y el médico radiólogo que va a interpretar el estudio debe conocer los antecedentes de la paciente, sin excepción.<sup>38</sup> Cuando la lesión refuerza con el medio de contraste deben analizarse los diferentes patrones de reforzamiento para caracterizar lesiones benignas y malignas.<sup>39</sup> Una investigación realizada por White y sus colaboradores menciona que una lesión palpable u observada en la mamografía y que no es visible en la resonancia magnética o no refuerza con el

material de contraste, es seguramente una lesión benigna, con un valor predictivo negativo de malignidad de 98%.<sup>40</sup>

## CONCLUSIONES

Los resultados que se presentan demuestran que la resonancia magnética es útil, en mujeres recientemente diagnosticadas de cáncer unilateral, para detectar multifocalidad o multicentricidad con una sensibilidad muy significativa. El valor en este grupo de pacientes es muy importante debido a que el tratamiento puede ser modificado antes de iniciarse dependiendo de los resultados; de esta manera es posible tratar lesiones que no habían sido detectadas.

La relación costo-beneficio es valorable en el grupo de pacientes consideradas de alto riesgo por contar con el diagnóstico comprobado previo a la resonancia de cáncer de mama, principalmente con el fin de planear el mejor tratamiento.<sup>41</sup>

Definitivamente son necesarios estudios prospectivos para evaluar los resultados de la resonancia magnética negativa para cáncer a largo plazo.

## REFERENCIAS

1. Centro de Equidad y Salud Reproductiva. SSA. México.
2. Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica. <http://www.snieg.org.mx/>
3. Boletín oncológico del área sanitaria de Teruel. Agosto 2009. <http://www.boloncol.com/boletin-26/clasificacion-bi-rads.html>
4. Steven G. Lee, MD et al. MR Imaging Screening of the Contralateral Breast in Patients with Newly Diagnosed Breast Cancer: Preliminary Results. *Radiology* 2003;226:773-778.
5. Pediconi, F., Contrast-enhanced MR Mammography for Evaluation of the Contralateral Breast in Patients with Diagnosed Unilateral Breast Cancer or High-Risk Lesions. *Radiology* 2007;243:670-680.
6. Siegmann, KC., et al., Risk-benefit of preoperative breast MRI in patients with primary breast cancer. *Clinical Radiology* 2009;64(4):203-13.

7. Constance D. Lehman, M.D., et al. MRI Evaluation of the Contralateral Breast in Women with Recently Diagnosed Breast Cancer. *N Engl J Med* 2007;356:1295-303.
8. Pina Insausti L, Pons Renedo et al., Evaluación de la mama contralateral mediante resonancia magnética en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer mamario unilateral. *Rev med univ navarra* 2008;52:37-39.
9. Kneeshaw, P. Current Applications and Future Direction of MR Mammography. *British Journal Cancer* 2003;88(1):4-10.
10. Heywang-Köbrunner, S. (2001). *Diagnostic Breast Imaging*. (2da edición). Nueva York, N.Y: Thieme.
11. Kuhl, C. The Current Status of Breast MR Imaging 1. *Radiology* 2007;244:356-378.
12. Kuhl, C. The Current Status of Breast MR Imaging 2. *Radiology* 2007;244:672-691.
13. Deurloo EE, et al. Additional breast lesions in patients eligible for breast-conserving therapy by MRI: impact on preoperative management and potential benefit of computerized analysis. *Eur J Cancer* 2005;41:1393-1401.
14. Clarke M, Collins R, Darby S, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomized trials. *Lancet* 2005;366:2087-2106.
15. Sotome K. The Role of Contrast Enhanced MRI in the Diagnosis of Non Mass Image-Forming Lesions on Breast Ultrasonography. *Breast Cancer* 2007;14:371-380.
16. Kuhl, C. Contrast-enhanced MR Imaging of the Breast at 3.0 and 1.5 T in the Same Patients: Initial Experience. *Radiology* 2006;239:666-676.
17. Kuhl, C. Dynamic Breast MR Imaging: Are Signal Intensity Time Course Data Useful for Differential Diagnosis of Enhancing Lesions? *Radiology* 1999;211:101-110.
18. O'Daly B., et al. The Accuracy of Combined Versus Largest Diameter in Staging Multifocal Breast Cancer. *J Am Coll Surg* 2007;204:282-285.
19. Fisher E, Gregorio R, Redmond C. Pathological findings from the National Surgical Adjuvant Breast Project 9, protocol # 4. I: Observations concerning the multicentricity of mammary cancer. *Cancer* 1975;35:247-254.
20. Jeffrey, W., MRI Imaging of the Breast. *Radiology* 1995;196:593-610.
21. Williams T. Breast MR Imaging: Computerized Evaluation Program for Discriminating Benign from Malignant Lesions. *Radiology* 2004;244:94-103.
22. Bleicher RJ, Ciocca RM, Egleston BL, et al. The association of routine pretreatment magnetic resonance imaging with time to surgery, mastectomy rate, and margin status. *J Am Coll Surg* 2009.
23. Sardanelli F, Giuseppetti GM, Panizza P, et al; Italian Trial for Breast MR in Multifocal/Multicentric Cancer. Sensitivity of MRI versus mammography for detecting foci of multifocal, multicentric breast cancer in fatty and dense breasts using the whole-breast pathologic examination as a gold standard. *AJR Am J Roentgen* 2004;183:1149-1157.
24. Boetes C, Mus RD, Holland R, et al. Breast tumors: comparative accuracy of MR imaging relative to mammography and US for demonstrating extent. *Radiology* 1995;197:743-747.
25. Ikeda, D. Magnetic Resonance Imaging of Breast Cancer : Clinical Indications and Breast MRI reporting Systems. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2000;12:6:975-983.
26. Ikeda DM, Hylton NM, Kinkel K, et al. Development, standardization, and testing of a lexicon for reporting contrast-enhanced breast magnetic resonance imaging studies. *J Magn Reson Imaging* 2001;13:889-895.
27. Yeung, D. Breast Cancer: In Vivo Proton MR Spectroscopy in the Characterization of Histopathologic Subtypes and Preliminary Observations in Axillary Node Metastases, *Radiology* 2002;225:190-197.
28. Schnall et al., A combined architectural and kinetic interpretation model for breast MR images. *Acad Radiol* 2001; 8:591-597.
29. Teifke, A. Undetected Malignancies of the Breast: Dynamic Contrast-enhanced MR Imaging at 1.0 T. *Radiology* 2002;224:881-888.
30. Esserman L, Hylton N, Yassa L, et al. Utility of magnetic resonance imaging in the Features at breast MR imaging: multicenter study. *Radiology* 2006;238:42-53.
31. Pediconi, F. Breast Lesion Detection and Characterization at Contrast-enhanced MR Mammography: Gadobenate Dimeglumine versus Gadopentetate Dimeglumine. *Radiology* 2005;237:45-56.
32. Katarzyna et al., Patterns of Enhancement on Breast MR Images: Interpretation and Imaging Pitfalls. *Radiographics* 2006;26:1719:1734.
33. Greenstein, S. Staging of Suspected Breast Cancer: Effect of MR Imaging and MR - guided Biopsy. *Radiology* 1995;196:115-122.
34. Schnall MD, Blume J, Bluemke DA, et al. MRI detection of distinct incidental cancer in women with primary breast cancer. *J Surg Oncol* 2005;92:32-38.
35. Sivan Lieberman et al., Breast Magnetic Resonance Imaging Characteristics in Women with Occult Primary Breast Carcinoma. *IMAJ* 2008;10:447-452.
36. Morris AD, Morris RD, Wilson JF, et al. Breast-conserving therapy vs. mastectomy in early-stage breast cancer: a meta-analysis of 10-year survival. *Cancer J Sci Am* 1997;3:6-12.
37. Kuhl C, Kuhn W, Braun M, Schild H. Pre-operative staging of breast cancer with breast MRI: one step forward, two steps back? *Breast* 2007;S34-S44.
38. Tendulkar RD, et al, Preoperative breast magnetic resonance in early breast cancer: implications for partial breast irradiation. *Cancer* 2009;115(8):1621-30.



39. Houssami N., Naves D., Should MRI Be Performed on All Women with Newly Diagnosed, Early Stage Review of Preoperative Magnetic Resonance Imaging (MRI) in Breast Cancer: CA Cancer J Clin 2009;59:290-302.
40. Bethke KP. Evaluating the impact of preoperative breast magnetic resonance imaging on the surgical management of newly diagnosed breast cancers. Arch Surg 2007;142:441-445.
41. Kuhl CK, Braun M., Magnetic Resonance imaging in preoperative staging for breast cancer: pros and contras. Radiologe 2008;4:358-66.



# El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia

## RESUMEN

El ultrasonido es útil para la identificación y el diagnóstico de entidades que ponen en peligro la vida del paciente en el servicio de urgencias o en la unidad de cuidados intensivos. Por ello se define al ultrasonido de urgencias como un procedimiento de diagnóstico o como guía durante un procedimiento invasivo que se requiere de inmediato para la resolución de condiciones graves que amenazan la vida.

**Objetivo:** dar a conocer el uso del ultrasonido y sus diferentes protocolos dentro de la práctica médica actual, así como convertir la técnica ultrasonográfica en una herramienta de uso habitual en el servicio de urgencias y en la unidad de cuidados intensivos para su total integración.

**Justificación:** es indispensable establecer guías hacia conceptos, protocolos específicos y secuencias con el fin de evitar errores, reflejando así lo útil y factible de llevar a cabo el ultrasonido a la cabecera del paciente en las unidades de atención crítica para pacientes cuya condición clínica atenta contra la vida, pudiendo dar curso o modificación expedita al manejo clínico. La incorporación del ultrasonido dirigido a situaciones y áreas específicas en el programa educativo en las escuelas de Medicina acercará este método a los estudiantes de medicina y permitirá acrecentar su reconocimiento y uso para mejorar la precisión diagnóstica.

**Conclusiones:** el ultrasonido de urgencia ya no es realizado exclusivamente por el médico radiólogo; en la actualidad cualquier médico con un entrenamiento calificado y certificado puede realizar protocolos de ultrasonido, en especial el médico de urgencia y el especialista en medicina crítica que requieren de una rápida evaluación del paciente en un estado crítico. El abordaje mediante ultrasonido deberá hacerse de forma organizada, sistematizada, con protocolos específicos y estandarizados, con un adecuado enfoque para evitar errores y obtener resultados inmediatos y verídicos que permitan un manejo rápido y certero, evitando complicaciones e incluso la muerte del paciente en los servicios de urgencias o en cuidados intensivos.

**Palabras clave:** ultrasonido, FAST, PFAST, EFAST/USTA, BLUE, RADiUS, EGLS, RUSH/SESAMO/FALLS/ACES, CAVEAT examination, EEAC/FCCE/BEAT, CORE, FASH, TUS, DASH, USDAA.

## Ultrasound and its preponderant role in emergency situations

### ABSTRACT

Ultrasound is useful in identification and diagnosis of entities that threaten a patient's life in emergency wards or intensive care units.

Motta-Ramírez GA<sup>1</sup>  
Bastida-Alquicira J<sup>2</sup>  
Béjar-Cornejo JR<sup>3</sup>  
Craviotto AB<sup>4</sup>  
Salgado-Camarillo J<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Médico Radiólogo, adscrito a la subsección de Tomografía Computada del Departamento de Radiación Ionizante del Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>2</sup> Médico Radiólogo, adscrito a la subsección de Ultrasonido del Departamento de Radiación Ionizante del Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>3</sup> Médico Radiólogo, Jefe del Servicio de Radiología e Imagen del Hospital Regional de Hermosillo, Sonora, Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>4</sup> Médico residente de tercer año, del curso de Especialización y Residencia en Radiodiagnóstico, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

<sup>5</sup> Médico Intensivista de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional.

Blvd. Manuel Ávila Camacho S/N Lomas de Sotelo, CP 11200 México, D.F. Teléfono: 5557-3100, ext. 1406 y 1928.

Recibido: 24 de septiembre, 2014

Aceptado: 22 de octubre, 2014

**Correspondencia:** Gaspar Alberto Motta Ramírez  
radbody2013@yahoo.com.mx

### Este artículo debe citarse como

Motta-Ramírez GA, Bastida-Alquicira J, Béjar-Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado-Camarillo J. El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia. Anales de Radiología México 2014;13:404-427.



Therefore, emergency ultrasound is defined as a diagnostic procedure or as a guide in immediate invasive procedures required to resolve serious, life threatening conditions.

**Objective:** discuss the use of ultrasound and its different protocols in modern medical practice, and make ultrasonographic technique a commonplace, fully integrated tool in emergency wards and intensive care units.

**Rationale:** it is essential to establish guidelines for concepts, specific protocols, and sequences in order to avoid errors, reflecting the usefulness and feasibility of performing bedside ultrasound in critical care units on patients with life threatening clinical conditions, allowing for prompt implementation or timely modification of clinical management. The inclusion of ultrasound targeting specific situations and areas in the medical school curriculum will help familiarize medical students with the method and expand its recognition and use to improve diagnostic precision.

**Conclusions:** emergency ultrasound is no longer performed exclusively by radiologists; today any suitably trained and certified doctor can perform ultrasound protocols, in particular emergency physicians and specialists in critical medicine who require a rapid evaluation of patients in critical state. The ultrasound-based approach should be executed in an organized, systematized manner, with specific and standardized protocols, and with the proper focus to avoid errors and obtain immediate and reliable results which permit rapid and effective management, avoiding complications and even death of patients in emergency or intensive care services.

**Key words:** ultrasound, FAST, PFAST, EFAST/USTA, BLUE, RADiUS, EGLS, RUSH/SESAMO/FALLS/ACES, CAVEAT examination, EEAC/FCCE/BEAT, CORE, FASH, TUS, DASH, USDAA.

## INTRODUCCIÓN

Es el ultrasonido un instrumento útil en la identificación y el diagnóstico de entidades que ponen en peligro la vida del paciente en el servicio de urgencia o en la unidad de cuidados intensivos. Por ello se define al ultrasonido de urgencias como un procedimiento diagnóstico o como guía durante un procedimiento invasivo que se requiere de inmediato para la resolución de condiciones graves que amenazan la vida del paciente.<sup>1</sup>

Los avances técnicos en la ultrasonografía diagnóstica la han hecho más accesible al médico

como método de imagen para evaluar situaciones de urgencia traumáticas y no traumáticas, conformándose hasta el día de hoy un amplio armamentario de protocolos de abordaje por ultrasonido, mismos que describiremos. Cada vez que la evaluación médica requiera de un diagnóstico de precisión basado no solo en la clínica o cuando ésta no sea concluyente, el ultrasonido permitirá orientar en forma por demás acertada hacia el diagnóstico.<sup>2</sup>

Hoy por hoy, el ultrasonido es el dispositivo que se ha convertido en “el estetoscopio del futuro”, de uso rutinario y que permite ir más

allá de sólo escuchar los sonidos internos del cuerpo, volviendo el examen clínico inicial más exhaustivo y preciso.<sup>3,4</sup>

El ultrasonido portátil es un auxiliar o quizá hasta una parte integral del examen físico del paciente en estado crítico. Sin embargo, aún hay médicos radiólogos y médicos no radiólogos que conservan sus dudas y que no desean dejar a un lado y colgar al estetoscopio en su desván y utilizar en su lugar al ultrasonido argumentando que todavía falta probar su eficacia.<sup>5</sup>

El ultrasonido se ha convertido en un instrumento imprescindible en la asistencia a los pacientes críticos. Su conocimiento, uso e instrucción requiere un posicionamiento por parte de las sociedades médicas implicadas en su desarrollo y aplicación.<sup>6-8</sup>

Se ha incrementado la exposición a la radiación ionizante de los pacientes en las dos últimas décadas en los Estados Unidos; en nuestro país y en nuestra institución no estamos lejos de esta estadística. Este incremento se ha atribuido a la explotación indiscriminada en el uso de la tomografía computada.

Aproximadamente 62 millones de estudios de tomografía computada son realizados anualmente en los Estados Unidos en comparación con los 3 millones que se realizaban en 1980.

Específicamente, 18.3 millones de estudios de tomografía computada abdominal fueron realizados en los Estados Unidos en el 2007. Por lo tanto, además de la preocupación referente a los costos de los estudios de imagen también se agrega la preocupación a los riesgos de salud por exposición a la radiación.<sup>8</sup>

La *Food and Drug Administration* propuso recientemente una iniciativa nacional norteamericana para reducir la exposición a la radiación

ionizante de aquellos estudios considerados innecesarios. Además se ha favorecido el uso del ultrasonido en situaciones de urgencia tanto en sitios de recursos tecnológicos limitados, incluyendo su realización al pie de la cama e incluso en el área de urgencias, en el denominado cuarto de resucitación, estación de choque, disminuyendo así la exposición a la radiación ionizante y la gran ventaja de su realización cuantas veces sea necesaria acorde con la evolución clínica del paciente.<sup>8</sup>

El ultrasonido portátil realizado al pie de la cama del paciente y en situaciones de urgencias constituye un procedimiento seguro, no invasivo y de diagnóstico de gran utilidad. Su uso se ha extendido y es imprescindible en muchos ámbitos de la práctica médica y en especialidades que lo utilizan como medio diagnóstico y de apoyo en decisiones terapéuticas.

Las características que han convertido al ultrasonido en una herramienta indispensable en el servicio de urgencias<sup>9</sup> y en la unidad de cuidados intensivos<sup>10</sup> son: su accesibilidad y versatilidad desplazándolo a donde es requerido para revisión de pacientes en situaciones graves, carecer del uso de radiación ionizante, de costos bajos en la realización y mantenimiento, rápidamente disponible, dinámico y repetible cuantas veces sea necesario; con obtención de imágenes en tiempo real, de alta resolución y con capacidad de registro (papel fotográfico, película radiológica o vídeo).<sup>6,11-13</sup>

El ultrasonido es la modalidad de imagen que más depende del operador; es decir, sus resultados reflejarán la pericia y los conocimientos del que lo realice, implicando con ello el uso de principios básicos para su uso: 1) el arte técnico de su realización, 2) establecer las indicaciones para su realización, 3) el reconocer estructuras anatómicas normales, 4) la diferenciación de estructuras normales de aquellas



áreas con patología, 5) modificar el rastreo por ultrasonido para demostrar las anormalidades, 6) descripción de los hallazgos por ultrasonido, 7) establecer posibilidades diagnósticas y 8) recomendaciones para la realización de otros estudios o bien intervenciones cuando sean necesarias.

A su vez el ultrasonido condiciona una oportunidad para el médico radiólogo o para quién lo realiza de acercamiento al paciente facilitando un interrogatorio directo, cálido y maduro entre ambos, ya que esa información clínica representa la conciencia, lo más importante del ejercicio médico.<sup>14,15</sup>

Los primeros informes en los que se daba seguimiento mediante el ultrasonido al paciente en la unidad de cuidados intensivos establecen la importancia de éste como una herramienta útil para el pronto reconocimiento e intervención temprana, por ejemplo en el paciente con traumatismo abdominal utilizado para la identificación del hemoperitoneo y el grado de lesión visceral. Bajo este mismo concepto se han desarrollado protocolos de reconocimiento e intervención temprana en el escenario del paciente con una situación crítica, de urgencia, que permitan tomar decisiones que salven vidas.<sup>16</sup> Así nacieron los protocolos FAST, PFAST, EFAST/**USTA**, BLUE, RADiUS, EGLS, RUSH/SESAMO/FALLS/ACES, CAVEAT examination, **EEAC/FCCE/BEAT**, CORE, FASH, TUS, DASH, **USDAA**.

Consideramos indispensable establecer guías hacia conceptos, protocolos específicos y secuencias con el fin de evitar errores, reflejando así lo útil y factible de llevar a cabo el ultrasonido a la cabecera del paciente en las unidades de atención crítica, llámense servicio de urgencias o unidad de cuidados intensivos para los pacientes cuya condición clínica atente contra su vida, pudiendo dar curso o modificación expedita al manejo clínico.<sup>11</sup>

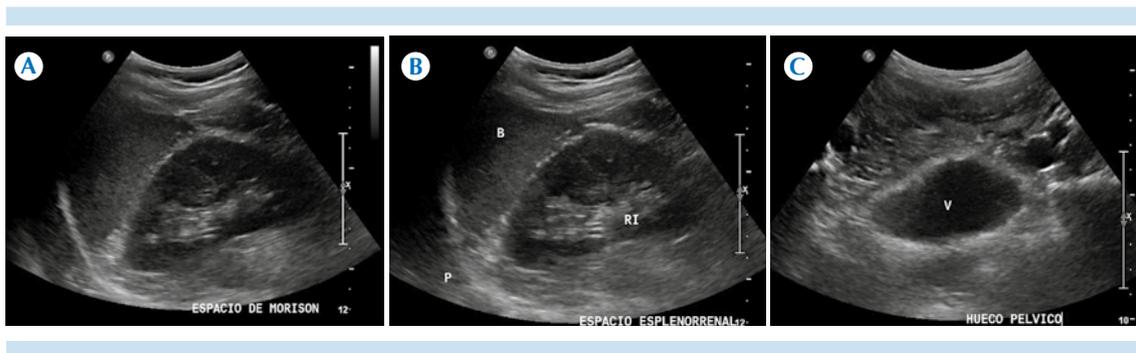
## Objetivo

Dar a conocer el uso del ultrasonido dentro de la práctica médica actual, incluso en medicina intensiva, las situaciones clínicas donde su aplicación es recomendable, los niveles de conocimiento, la responsabilidad asociada y el proceso de aprendizaje, así como convertir la técnica ultrasonográfica en una herramienta de uso habitual en el servicio de urgencias y en la unidad de cuidados intensivos, para su total integración.

## FAST

El *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (ultrasonido abdominal dedicado al trauma)<sup>17-20</sup> se definió en un consenso internacional como la búsqueda de líquido libre intraperitoneal. No se detiene a valorar lesiones a órganos sólidos intrabdominales, lesiones mesentéricas, hemorragias subcapsulares o retroperitoneales. El protocolo *Focused Assessment with Sonography for Trauma* incluye la evaluación de líquido libre en cuadrante superior derecho, cuadrante superior izquierdo y la pelvis, por ello es aconsejable que se llene la vejiga, creando así una ventana acústica (Figuras 1a-c) indispensable para detectar pequeñas cantidades de líquido que se acumulan en las porciones declives del cuerpo, como en el hueco pélvico o bien interasas con desplazamiento de las asas intestinales y que pueden representar hemoperitoneo.

Este protocolo básico difiere en cada institución que lo realiza. Algunos valoran al espacio de Morison, el espacio esplenorrenal, las correderas parietocólicas derecha e izquierda, así como el bazo, los riñones y el hígado; otros valoran pericardio en búsqueda de derrame pericárdico e incluso derrame pleural y estas inclusiones exploratorias se conocen como FAST extendido (EFAST).<sup>21,22</sup>



**Figura 1.** Ultrasonido abdominal del traumatismo. **A)** Espacio de Morison. **B)** Espacio esplenorrenal bajo (B), riñón izquierdo (RI) y pleura (P). **C)** Hueco pélvico, vejiga (V) parcialmente distendida

Componentes de la evaluación extendida (Figuras 1a-c) en el *Focused Assessment with Sonography for Trauma* incluyen:

1. Vista subxifoidea para evaluar líquido pericárdico que define la posibilidad de sangre pericárdica.
2. Vista en el cuadrante superior derecho para evaluar la bolsa de Morison.
3. Vista de la corredera parietocólica derecha.
4. Vista del cuadrante superior izquierdo para evaluar el espacio esplenorrenal.
5. Vista de la corredera parietocólica izquierda.
6. Vista pélvica para valorar saco de Douglas o bolsa retrovesical.

En 1976 Asher y sus colaboradores<sup>23</sup> informaron sensibilidad del ultrasonido para la detección de la lesión esplénica en lesiones contusas abdominales de 80%.

El ultrasonido, de acuerdo con la Dra. Rozycki en su publicación de 1995, representa un instrumento primario adyuvante en la evaluación del paciente con traumatismo.<sup>24</sup> Este estudio se puede realizar en la valoración primaria o secundaria; sin embargo, hasta este momento no existe un consenso de en qué momento se debe de realizar. El estudio *Focused Assessment*

*with Sonography for Trauma* no debe de retrasar el tratamiento médico.

#### **Papel del FAST**

Se reconoce que el ultrasonido que se repite puede revelar lesiones intraabdominales adicionales y hemoperitoneo, incrementando significativamente la sensibilidad para la detección de lesiones intraabdominales. Esta sensibilidad se basa en que la detección de líquido libre en el paciente con traumatismo señala la posibilidad de hemoperitoneo, lo que no incluye de forma rutinaria la detección de lesiones de los órganos sólidos intraabdominales. La detección de hemoperitoneo se basa en la experiencia de quien realiza el estudio, siendo la cantidad mínima de líquido intraperitoneal detectable > 200 mL.<sup>25</sup>

La experiencia juega un papel importante en la sensibilidad de la detección; un operador con poca experiencia en ultrasonido mostró una baja sensibilidad de 44% en la detección de líquido libre asociado a lesión intestinal o mesentérica.<sup>26,27</sup>

Estas limitaciones específicas deben de tenerse en cuenta cuando se realiza el *Focused Assessment with Sonography for Trauma*, por lo que la única pregunta obligada que se responde con



una alta precisión es el que hay o no líquido libre intrabdominal al momento de la exploración.

En nuestro hospital, centro de tercer nivel de atención, realizamos el estudio ultrasonográfico de traumatismo abdominal,<sup>11,28,29</sup> muy similar al *Focused Assessment with Sonography for Trauma* extendido, con médicos radiólogos o personal médico residente del Curso de especialización en Radiología e Imagen de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad que, además de identificar líquido libre, realiza la búsqueda intencionada de lesiones en los órganos sólidos intraabdominales;<sup>30</sup> lo que incluye la evaluación del tórax en las bases pulmonares. Las dificultades en su realización y extensivas a todos los procedimientos realizados con el ultrasonido son: que es operador dependiente, técnicamente difícil en pacientes obesos y en aquellos que tienen enfisema subcutáneo.<sup>24,31</sup>

El traumatismo cerrado toracoabdominal representa una situación clínicoquirúrgica urgente de difícil valoración debido a las diversas posibilidades de lesión, tanto en la cavidad torácica como abdominal, que ameritan un tratamiento expedito, especializado y multidisciplinario, donde las lesiones inadvertidas pueden poner en peligro la vida del paciente.

En nuestros servicios de urgencia hay la necesidad de establecer un plan de tratamiento enérgico, rápido y efectivo en los pacientes politraumatizados y especialmente en los que presentan traumatismo abdominal cerrado. En pacientes con hipotensión u otro signo de inestabilidad fisiológica no deben haber retraso en la decisión de un manejo definitivo, por lo que no deben someterse a estudios radiológicos o de imagen prolongados fuera del cubículo de resucitación en el servicio de urgencias. Es a esos pacientes a quienes se les debe realizar un rastreo intencionado mediante ultrasonido con el único fin de identificar o no líquido libre intrabdominal. Su

realización permite al equipo médico de urgencias obtener información suficiente para tomar decisiones terapéuticas rápidas y certeras. Para el médico radiólogo es fácil, de realización rápida y con interpretación inmediata.

Se ha demostrado que el uso del ultrasonido para diagnosticar hemoperitoneo y lesiones orgánicas intraabdominales tiene una aceptable especificidad. Así mismo se han publicado numerosas series de estudios de pacientes con traumatismo abdominal penetrante y cerrado en quienes se ha demostrado que este método diagnóstico se establece como un abordaje rutinario en pacientes seleccionados.<sup>24,31</sup>

Es indispensable que con la tecnología del ultrasonido actual se incluya en el examen *Focused Assessment with Sonography for Trauma* la revisión sistemática del diafragma con el fin de definir la posibilidad de ruptura, lo que es factible agregando tan solo un poco de tiempo en el examen<sup>32</sup> evaluando la movilidad diafrágica y la aplicación del modo M.

#### **FAST**

El denominado *Prehospital FAST* o PFAST (ultrasonido prehospitalario abdominal dedicado al traumatismo)<sup>13,33-35</sup> es una herramienta útil y confiable cuando se utiliza para la toma de decisiones en el sitio y escenario del evento traumático. El ultrasonido es la única modalidad diagnóstica y herramienta útil en la medicina de urgencias prehospitalaria al obtener información útil en aquellas situaciones masivas, colectivas en las que la priorización es vital. La rapidez en su realización y que no condiciona retraso en atención médica condicionan su papel preponderante en tales situaciones.<sup>36</sup> El ultrasonido es una herramienta portátil que permite capturar la anatomía y la fisiología y, a través de la información digital, hace posible su archivo electrónico y su transferencia a distancia.

## BLUE

La creación del *Bedside Lung Ultrasound in Emergency*<sup>1,36-38</sup> obedece a que la insuficiencia respiratoria aguda es una de las situaciones más comunes y que condiciona la mayor ansiedad y angustia para el paciente que la padece. Sin ser más sensible o específica que la tomografía tiene las ventajas ya señaladas que la convierten en una técnica diagnóstica a considerar en determinadas situaciones, como la valoración de la enfermedad periférica pulmonar, la pleural y la de la pared torácica. El diagnóstico inicial de la afección pulmonar y el seguimiento de la misma rutinariamente se hace con una radiografía de tórax y aún con el procedimiento estándar para estudiar el pulmón, que es la tomografía computada. Diversos estudios han establecido la utilidad del ultrasonido torácico para diagnosticar distintas enfermedades pleuropulmonares como el derrame pleural y la consolidación pulmonar, entre otras.<sup>39</sup>

## Anatomía pulmonar

La pared torácica se demuestra como una serie de capas de tejidos blandos. Las más superficiales, ecogénicas, corresponden a la piel, las inmediatamente inferiores corresponden al tejido celular subcutáneo y los músculos intercostales que son hipoeoicos.

Con el transductor en posición longitudinal se observan las costillas, que se definen como estructuras curvilíneas ecogénicas con sombra acústica posterior y, entre ellas, aproximadamente a 0.5 cm por debajo de la línea costal, la línea pleural, la cual se observa como una banda ecogénica de hasta 0.2 cm de grosor.

Durante los movimientos respiratorios esta línea tiene un movimiento ondulante hacia delante y hacia atrás respecto de la pared torácica, lo que representa el movimiento de la pleura visceral

contra la parietal conocido como el signo de deslizamiento pulmonar ("lung sliding"). Con un abordaje adecuado y experiencia del operador inclusive se puede distinguir entre las pleuras parietal y visceral. Figura 2.



**Figura 2.** Deslizamiento de la pleura parietal (flecha blanca) sobre la visceral (flecha negra) (en inglés "lung sliding").

## Técnica

El estudio se realiza con transductor sectorial de 5 MHz, la posición del paciente puede ser en decúbito supino o bien semisentado y se realiza en tres zonas o cuadrantes.

Con el transductor en posición longitudinal se refieren dos arcos costales, el superior e inferior, y se detecta el signo del murciélago (*bat sign*); una vez realizado esto se debe observar la línea pleural y valorar. Figura 3.

Deslizamiento pulmonar: la pleura visceral se desliza contra la pleura parietal, lo que se define como presente, lo que es normal o ausente, lo que es anormal cuando la pleura visceral no se desliza contra la pleura parietal, que puede ser por proceso inflamatorio, atelectasia o puede verse la pleura separada en casos de neumotórax, o por neumonectomía. Figura 4.



**Figura 3.** Signo del murciélago “bat sing” (C) costillas, (PP) pleura parietal, (PV) pleura visceral, (P) parénquima pulmonar.



**Figura 4.** Paciente con disnea y proceso neumónico, con el signo de cola cometa (*sing tail*); nótese la imagen ecogénica que se forma desde el espacio pleural (flecha blanca) que se extiende de forma caudal, condicionando borramiento de las líneas A.

A. Artefacto de reverberación o líneas A: se trata de una imagen horizontal formada por líneas hiperecogénicas, paralelas equidistantes, situadas por debajo de la línea pleural, que representan la reverberación del sonido sobre ésta.

B. Artefacto en cola de cometa o líneas B: es una imagen vertical que tiene siete características: forma de cometa, nacen en la línea pleural, bien definidos, son hiperecóticos, no se difuminan, borran las líneas A y se mueven con la respiración. Se debe a la reflexión del haz del ultrasonido al encontrar un área intersticial engrosada, por la gran diferencia de impedancia acústica entre el aire y el agua existente en los septos interlobulillares engrosados por edema o fibrosis.

El patrón normal pulmonar es el deslizamiento y las líneas A, aunque se pueden ver algunas líneas B en condiciones normales siempre y cuando sean menos de tres y tengan una separación entre una y otra de 0.7 cm.

### Patología

Derrame pleural: se caracteriza por la desaparición del signo de deslizamiento pulmonar, localizado en áreas declives del tórax y se visualiza como una cámara, generalmente anecoica, limitada inferiormente por el diafragma, en la superficie por la pleura parietal (siempre localizada en la línea pleural) y en la profundidad, por la pleura visceral.

Engrosamientos pleurales: se visualizan como una banda hipoeoica gruesa superficial a la interfase pleura-pulmón.

Neumotórax: deslizamiento abolido asociado con líneas A predominantemente anteriores y aparición de líneas B.

El ultrasonido torácico es útil y práctico en la identificación y el patrón de distribución del neumotórax en pacientes con traumatismo sin tubo pleural y en el que se ha demostrado su distribución anterobasal, en topografía paraesternal inferior<sup>40</sup> con análisis estadístico que indica que el neumotórax postraumático hasta en un 80.4%

derecho y 83.7% izquierdo, puede ser identificado en las regiones 9, 11 y 12. Estos hallazgos apoyan que el ultrasonido torácico se apegue a un protocolo establecido. Figura 5.



**Figura 5.** Imagen que señala la metodología de la exploración por ultrasonido en la identificación del neumotórax. El neumotórax postraumático hasta en un 80.4%, derecho y 83.7% izquierdo, puede ser identificado en las regiones 9, 11 y 12.

**Neumonía:** en la neumonía se observan predominantemente líneas B patrón y se asocia con abolición de deslizamiento pulmonar, asociado con derrame pleural.

**Tromboembolia pulmonar:** predominantemente se observan líneas A con pérdida del deslizamiento pulmonar. La identificación con ultrasonido tiene un rango de sensibilidad de 40 a 70%; el examen ha demostrado que tienen una alta especificidad para tromboembolia pulmonar cuando hay hipocinesia ventricular derecha.

La identificación de la fuente (ultrasonido de miembros pélvicos), la transmisión y la hemodinámica (ecocardiografía) y el sitio final donde se alojan (ultrasonido pulmonar) de la enfermedad

tromboembólica pueden ser detectadas mediante el ultrasonido y de esta manera “matar 3 pájaros de un tiro”.<sup>41</sup>

Nazerian y sus colegas abordan el problema con este concepto: la atención multiorgánica dirigida con evaluación por ultrasonido para identificación y diagnóstico de la tromboembolia pulmonar. En aquellos pacientes con inestabilidad hemodinámica el ecocardiograma se realiza primero; en aquellos pacientes con estabilidad hemodinámica el ultrasonido pulmonar y acorde al caso se realizará ultrasonido de miembros pélvicos. Aunque acorde a su investigación la precisión diagnóstica del ultrasonido pulmonar es mejor ya que en el universo de pacientes evaluados hasta 7% fue evaluado exclusivamente en la posición supina, argumentando que el factor tiempo posee un papel importante en el servicio de urgencias.<sup>42-44</sup>

Tanto por razones anatómicas como hemodinámicas la mayoría de las consolidaciones demostradas en pacientes con tromboembolia pulmonar se localizan en los segmentos postero-basales de los parénquimas pulmonares, por lo que es recomendable que en pacientes en urgencias se realice una exploración en posición oblicua, lo que mejorará la identificación del hallazgo y permitira establecer el diagnóstico.

Otro punto remarcable identificado en este estudio es que una vez que se define que no hay tromboembolia pulmonar la identificación de diagnósticos alternativos tales como la neumonía, el derrame pleural o el síndrome difuso intersticial, que se identifican inmediatamente tan frecuentemente como en 106 pacientes (47%), justifica la utilización del ultrasonido pulmonar en aquellos pacientes con estabilidad hemodinámica.<sup>41-44</sup>

## RADIUS

El *Rapid Assessment of Dyspnea with Ultrasound*<sup>45</sup> es el examen de ultrasonido realizado



a la cabecera del paciente para evaluar disnea no especificada, lo que incluye a la tromboembolia pulmonar con los mismos conceptos señalados en BLUE.<sup>1,36-38</sup> El examen consiste en una valoración ultrasonográfica enfocada a 4 componentes diferentes:

1. Un examen centrado cardíaco.
2. Evaluación enfocada a la vena cava inferior.
3. Evaluación de la cavidad torácica con el fin de identificar derrames pleurales.
4. Evaluación de la línea pleural.

El médico radiólogo puede incluir una evaluación centrada en las extremidades inferiores para identificar trombosis venosa profunda. Sin embargo, este examen tarda mucho tiempo y puede no ser necesario para todos los pacientes.

La exploración cardíaca del examen es el reto técnico más complicado ya que el examinador tiene que valorar las estructuras cardíacas desde múltiples planos y realizar su análisis. Aún así varios estudios han demostrado que no siendo médico radiólogo y con un entrenamiento adecuado se puede identificar derrame pericárdico por medio del ultrasonido.<sup>46</sup> Esta evaluación cardíaca incluye la identificación de derrame pericárdico y la función ventricular izquierda y dilatación ventricular derecha que puede indicar taponamiento del ventrículo derecho; siendo además posible evaluar el volumen y la respuesta del paciente a la reanimación con líquido intravascular.

La evaluación mediante el ultrasonido para identificar al derrame pleural se realiza con facilidad y por lo general es sencilla. Esta evaluación es factible realizarla en un paciente en posición supina en una manera similar a las vistas hepatorrenal y esplenorrenal del examen *Focused Assessment with Sonography for Trauma*. La evaluación pleural debe incluir la búsqueda

intencionada del neumotórax y la presencia de líquido intersticial.

Derrame pericárdico: para la adecuada identificación de derrame pericárdico se debe colocar el transductor en posición subxifoidea, en posición transversa, al igual que suele realizarse la valoración en el *Focused Assessment with Sonography for Trauma*. Otra ventana de valoración puede ser la colocación del transductor en región paraesternal, es particularmente útil para diferenciar entre derrama pericárdico y derrama pleural. El derrame pericárdico se identificará como imagen anecoica detrás de la aurícula y ventrículo izquierdo. En contraste el derrame pleural se observará como imagen anecoica posterior a la aorta descendente.

La cuantificación de derrame pericárdico se divide cuando la separación entre el corazón y el pericardio parietal es  $< 0.5$  cm. Los derrames moderados son 0.5 cm a 2 cm y gran derrame  $> 2$  cm.<sup>47</sup> Blaivas,<sup>48</sup> usando el abordaje subcostal y paraesternal, definió a los grandes derrames  $> 1.5$  cm y pequeñas derrames de  $< 1.0$  cm.

Taponamiento cardíaco: aunque el volumen del derrame pericárdico no predice la fisiología de taponamiento la acumulación de derrame a menudo determina si un paciente desarrolla taponamiento. En algunos pacientes el taponamiento cardíaco puede ser identificado por la tríada de Beck: hipotensión, distensión venosa yugular y distante y ruidos cardíacos apagados. Cuando la presión pericárdica se eleva en el taponamiento el ventrículo derecho puede empezar a colapsar durante la diástole; además la aurícula derecha puede empezar a colapsar durante la sístole.

Funcionamiento del ventrículo izquierdo: en este rubro es muy variable la valoración de función, sobre todo porque varía entre el personal

que realiza el estudio y es más una evaluación cuantitativa que cualitativa.

Evaluación de la vena cava inferior.<sup>49,50</sup> Los signos vitales y los hallazgos del examen físico a menudo no logran evaluar de forma fiable. Hay medios invasivos que pueden evaluar mejor el estado fisiológico de volumen del paciente pero requieren procedimientos extensos y equipos especializados y que no están disponibles en todos los centros hospitalarios.

El examen por ultrasonido de la vena cava inferior es una alternativa no invasiva, fiable, repetible y que se puede utilizar para diferenciar entre un estado fisiológico o sobrecarga de líquidos. El colapso de la vena cava inferior es un excelente predictor de estado del volumen de un paciente. Un colapso > 50% con una respiración espontánea se correlaciona mejor con depleción del volumen intravascular. La dilatación de la vena cava inferior con diámetro en su eje corto de > 1.0 cm indica sobrecarga de líquidos.

Algunos investigadores han concluido que los mejores lugares para la medición del colapso de la vena cava inferior son:<sup>49-51</sup>

1. Vista transversal de la vena cava inferior a nivel de la vena renal izquierda.
2. Vista longitudinal de la vena cava inferior a través del hígado, 2 cm caudal a la entrada de la vena hepática.

#### **EGLS (Echo-Guided Life Support)52-55 Cuadro 1**

El ultrasonido a llegado al punto de mayor atención sobre todo en el momento de evaluar al enfermo crítico en estado de choque, convirtiéndose en una herramienta fundamental en los servicios de urgencias y de cuidados intensivos. Al proporcionar información en tiempo real que de otra manera puede ser

difícil de obtener con el examen físico "tradicional".<sup>56,57</sup>

Hay algunos datos que sugieren que el ultrasonido en la atención de urgencias tiene un impacto inmediato en el tratamiento del choque, permitiendo un diagnóstico más rápido,<sup>58</sup> lo que podría resultar muy valioso en una situación en la que el tiempo es primordial. La etiología de choque que es valorada por el ultrasonido:

Neumotórax a tensión: abolición de deslizamiento pulmonar, pérdida de líneas B.

Taponamiento cardíaco: derrame pericárdico, con colapso del ventrículo y aurícula derecha, diámetro de la vena cava inferior y falla del ventrículo izquierdo.

Hipovolemia: taquicardia ventricular izquierda, diámetro de la vena cava inferior e identificación del parenquima pulmonar.

En la colocación de catéteres en el servicio de urgencias o en la unidad de cuidados intensivos, el ultrasonido evita repetición de accesos,<sup>53,55</sup> se puede monitorizar mejor para evaluar la respuesta del paciente a la terapia instaurada y la subsiguiente toma de decisiones: continuarla o modificarla.

La guía mediante ultrasonido en tiempo real mejora la tasa de éxito y disminuye las complicaciones asociadas con la colocación de catéter venoso central, se aplica en todos los accesos (yugular, subclavio, braquial etc).<sup>53,55</sup>

Otras ventajas son la detección de las variaciones anatómicas, la ubicación exacta del vaso, evitar venas centrales con trombosis preexistente que no permitiría una colocación exitosa de catéter venoso central, guía del cable guía y la colocación del catéter después de la inserción inicial

**Cuadro 1.** Evaluación ecocardiográfica en la cama del paciente

BEAT*	Objetivo a evaluar	Ventana	Parámetro
Latido (índice cardíaco)	Función cardíaca	Paraesternal longitudinal	Volumen latido
Derrame	Derrame pericárdico	Paraesternal longitudinal	Evaluación subjetiva
Área (tamaño y función ventricular)	Ventrículo derecho e izquierdo	Paraesternal transverso. Corte de cuatro cámaras en el ápex	Evaluación subjetiva
Depósito (precarga)	Volumen	Subcostal en modo M	Medir la vena cava inferior

\* *Bedside Echocardiographic Assessment in Trauma/Critical Care.*

de la aguja; además es excelente para guiar toma de biopsias abdominales o pélvicas, así como guía de drenajes.<sup>55</sup>

RUSH (*Rapid Ultrasound in Shock*, ultrasonido rápido en choque),<sup>22,59</sup> SESAMO protocolo (*Sequential Emergency Scanning Assessing Mechanism of origin of shock of indistinct cause*, protocolo de exploración secuencial para evaluar el origen del choque),<sup>60</sup> FALLS protocolo (*Fluid Administration Limited by Lung Sonography*, manejo del choque de origen no determinado basado principalmente en la observación y hallazgos del ultrasonido torácico),<sup>61</sup> ACES (*Abdominal and Cardiac Evaluation with Sonography in Shock*, ultrasonido para la evaluación cardíaca y abdominal del choque).<sup>62</sup>

El cuidado del paciente con choque es lo más difícil en la medicina de urgencias; incluso el médico más experimentado puede no tener en claro la causa del choque y el enfoque terapéutico inicial del paciente.<sup>63</sup> Las técnicas de exploración pueden ser engañosas dada la compleja fisiología del estado de choque. Estos pacientes tienen altas tasas de mortalidad, por tal motivo el diagnóstico y la asistencia inicial debe ser precisa y rápida para brindar una atención adecuada al paciente.

El choque se divide en cuatro subtipos. *Choque hipovolémico*: esta condición se encuentra comúnmente en el paciente que tiene hemorragia

por un traumatismo o una causal de sangrado como el sangrado gastrointestinal o la ruptura de aneurisma aórtico. El choque hipovolémico también puede deberse a condiciones no hemorrágicas con una gran pérdida de líquidos corporales, tales como la pérdida de líquidos gastrointestinales por vómito y diarrea. Figuras 6a-c. *Choque distributivo*: el ejemplo clásico es la sepsis, en el que el sistema vascular se vasodilata hasta el punto en que el volumen sanguíneo es insuficiente para mantener la perfusión de los órganos finales. Otros ejemplos de choque distributivo incluyen el neurógeno, causado por una lesión de la médula espinal, y el choque anafiláctico, una forma grave de reacción alérgica. *Choque cardiogénico*: resulta de fallo de la bomba y la incapacidad del corazón para impulsar la sangre oxigenada hacia los órganos vitales. Es común en pacientes con miocardiopatía avanzada, infarto de miocardio o insuficiencia valvular aguda. *Choque obstructivo*: este tipo es visto generalmente causado por el taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión o embolia pulmonar masiva. Muchos pacientes con choque obstructivo necesitarán una intervención aguda como pericardiocentesis, tubo de toracostomía, anticoagulación o trombolisis. Es muy difícil evaluar al paciente crítico, los hallazgos físicos a menudo se superponen entre los subtipos; para diferenciarlos los médicos utilizan catéteres como el Swan-Ganz en pacientes hipotensos, proporcionando datos hemodinámicos intravasculares inmediatos.



**Figura 6.** Masculino de 57 años de edad, con síndrome doloroso abdominal agudo, con estado de choque de origen indeterminado, taquicárdico. **A)** Protocolo *Rapid Ultrasound in Shock*/ultrasonido para al evaluación del dolor abdominal agudo no traumático: aorta abdominal aneurismática con hematoma disecante. **B)** Protocolo *Rapid Ultrasound in Shock*/ultrasonido para al evaluación del dolor abdominal agudo no traumático y Doppler: aorta abdominal aneurismática con hematoma disecante. **C)** Angiotomografía computada: aorta abdominal aneurismática con hematoma disecante.

Aunque los datos obtenidos a partir de estos catéteres son detallados y a menudo a la cabecera del paciente, los grandes estudios no demostraron ninguna mejora en la mortalidad en los pacientes que recibieron dicho monitoreo invasivo prolongado. Por ello ha disminuido el uso de catéteres, lo que fija la postura para el desarrollo de una evaluación hemodinámica no invasiva utilizando el ultrasonido.<sup>64</sup>

El estudio temprano con el ultrasonido en el paciente con estado de choque se realiza con tres pasos fáciles de aprender y realizar rápidamente. Este protocolo implica una evaluación fisiológica de tres conceptos simplificados:

1. La bomba
2. El tanque
3. Las tuberías

Técnica: el examen se lleva a cabo utilizando un equipo de ultrasonido convencional, se recomienda un transductor convexo de 3.5-5 MHz para permitir la exploración intercostal toracoabdominal y un transductor lineal 7.5-10 MHz para los exámenes venosos y evaluación de neumotórax.

El primer paso y el más importante en la evaluación del paciente en estado de choque es la determinación de la función cardíaca denominada “la bomba”. El examen de ultrasonido se centra en la búsqueda de tres resultados. El espacio pericárdico se visualiza para determinar si el paciente tiene derrame pericárdico. En segundo lugar se evalúa el ventrículo izquierdo para analizar la contractilidad global; determinación del tamaño y estado de la contractilidad del ventrículo izquierdo en caso de choque cardiogénico. El tercer punto se centra en determinar el tamaño relativo del ventrículo izquierdo en comparación con el ventrículo derecho. Un aumento de tamaño del ventrículo derecho en comparación con el ventrículo izquierdo puede ser una señal de tromboembolia pulmonar masiva.

La segunda parte del protocolo del *Rapid Ultrasound in Shock* se centra en la determinación de la condición de volumen intravascular que se conoce como “el tanque.” Se coloca el transductor en posición subxifoide, en longitudinal y transverso de la vena cava inferior, permitirá la determinación correcta de su tamaño y su relación con la dinámica respiratoria proporcionando una evaluación del estado de la volemia del paciente



para responder a la pregunta; ¿Qué tan lleno está el tanque? El médico debe explorar las venas yugulares internas para determinar su tamaño y cambios en el diámetro con la respiración para evaluar más a fondo el volumen; se incluye en la evaluación la revisión pulmonar, la cavidad pleural y a la cavidad abdominal que podrían identificar la causa de la disminución del volumen vascular e incluso se debe complementar con el *Focused Assessment with Sonography for Trauma*.

La tercera y última parte del estudio en el protocolo *Rapid Ultrasound in Shock* es la evaluación de las grandes arterias y venas del cuerpo, conocido como “las tuberías”. Los médicos deben responder a la pregunta clínica “las tuberías están rotas u obstruidas”, evaluar específicamente la aorta abdominal y torácica en busca de aneurisma o disección.

La evaluación venosa incluye las venas femorales y poplíteas. La falta de compresión venosa total es altamente sugestiva de una trombosis venosa profunda. La identificación de un trombo venoso en el paciente hipotenso puede señalar una tromboembolia pulmonar masiva.

El protocolo FALLS (*Fluid Administration Limited by Lung Sonography*) se apega a la clasificación del choque por Weil: primero, búsqueda intencionada del derrame pericárdico y del crecimiento de cavidades cardíacas y, por último, la identificación, presente o no, del signo de deslizamiento pulmonar (“lung sliding”).<sup>36-38,61,65</sup>

## CORE

En la evaluación dirigida del apoyo resucitatorio (*Concentrated Overview of Resuscitative Efforts*),<sup>51</sup> el ultrasonido es útil para reconocer situaciones críticas, como ya se han señalado, así como guiar los esfuerzos de manejo en la resuscitación del paciente en situaciones de deterioro sin importar su causa u origen.<sup>51</sup>

1. La primera parte de la exploración *Concentrated Overview of Resuscitative Efforts* se dirige a la evaluación de la vía aérea y a la identificación de la colocación correcta del tubo endotraqueal.
2. Al pie de la cama, la exploración ultrasonográfica pulmonar.
3. La exploración ultrasonográfica cardíaca.
4. La exploración ultrasonográfica de la vena cava inferior.
5. La exploración ultrasonográfica en búsqueda de líquido libre intraabdominal.
6. La exploración ultrasonográfica vascular (Figuras 6a-c).

La evaluación *Concentrated Overview of Resuscitative Efforts* responde a los siguientes cuestionamientos clínicos: ¿está el tubo endotraqueal en la traquea?, ¿ambos parénquimas pulmonares están aereados?, ¿hay o no un neumotórax que amerita tratamiento inmediato?, ¿hay o no derrame pleural o hemotórax que amerite seguimiento o tratamiento inmediato?, ¿hay o no actividad cardíaca regular?, ¿hay o no adecuada contractibilidad cardíaca?, ¿cálculo de la fracción de eyección cardíaca?, ¿hay o no derrame pericárdico o un taponamiento cardíaco?, ¿hay o no dilatación ventricular aguda secundaria a la posibilidad de TEP?, ¿Hay o no un aneurisma de aorta abdominal asintomático?, ¿cuál es el volumen intravascular acorde a la medición de la vena cava inferior?, ¿hay o no respuesta al reemplazo intravascular acorde con la medición de la vena cava inferior?, ¿hay o no líquido libre intrabdominal?, ¿hay o no trombosis venosa profunda? y ¿hay o no el signo de McConnell, disminución de la contractilidad de la pared libre del ventrículo derecho comparada con el ápex?<sup>51</sup>

## Ecocardiograma enfocado a la atención crítica

Existe también el ecocardiograma enfocado a la atención crítica (*Focused Critical Care Echo-*

cardiography, FCCE),<sup>66,67</sup> así como el *Bedside Echocardiographic Assessment in Trauma/Critical Care* (BEAT).<sup>22,68-70</sup> El ecocardiograma enfocado a la atención crítica realizado por personal médico que no es cardiólogo y que incluye la exploración transesofágica y transtorácica (*transesophageal echocardiography*, TEE y *transthoracic echocardiography*, TTE) se ha extendido en sus aplicaciones tanto diagnósticas como de monitoreo y de manejo en aquellos pacientes en estado crítico. El personal médico que no es cardiólogo puede y debe aprender formalmente a realizar el ecocardiograma enfocado a la atención crítica, así como a interpretar los hallazgos debiendo incorporar esta exploración en el soporte vital cardiopulmonar avanzado.

El protocolo del ecocardiograma enfocado a la atención crítica enfatiza las siguientes conceptos básicos indispensables<sup>22,66-70</sup> Cuadro 2:

- A. La exploración es realizada por personal médico que no es cardiólogo y evalúa la insuficiencia circulatoria y la dificultad e insuficiencia respiratorias.
- B. La exploración se realiza en forma expedita y seriada si el caso lo requiere.
- C. La exploración se dirige en forma intencionada para la identificación de un limitado número de posibilidades diagnósticas tales como el taponamiento cardíaco, el choque hipovolémico y la disfunción ventricular severa. Figuras 7a-d.

- D. La exploración permite la valoración de múltiples áreas anatómicas tales como el abdomen, el tórax y las estructuras vasculares venosas centrales.
- E. el ecocardiograma enfocado a la atención crítica no reemplaza la evaluación por un médico especialista.

**CAVEAT examination<sup>71</sup>**

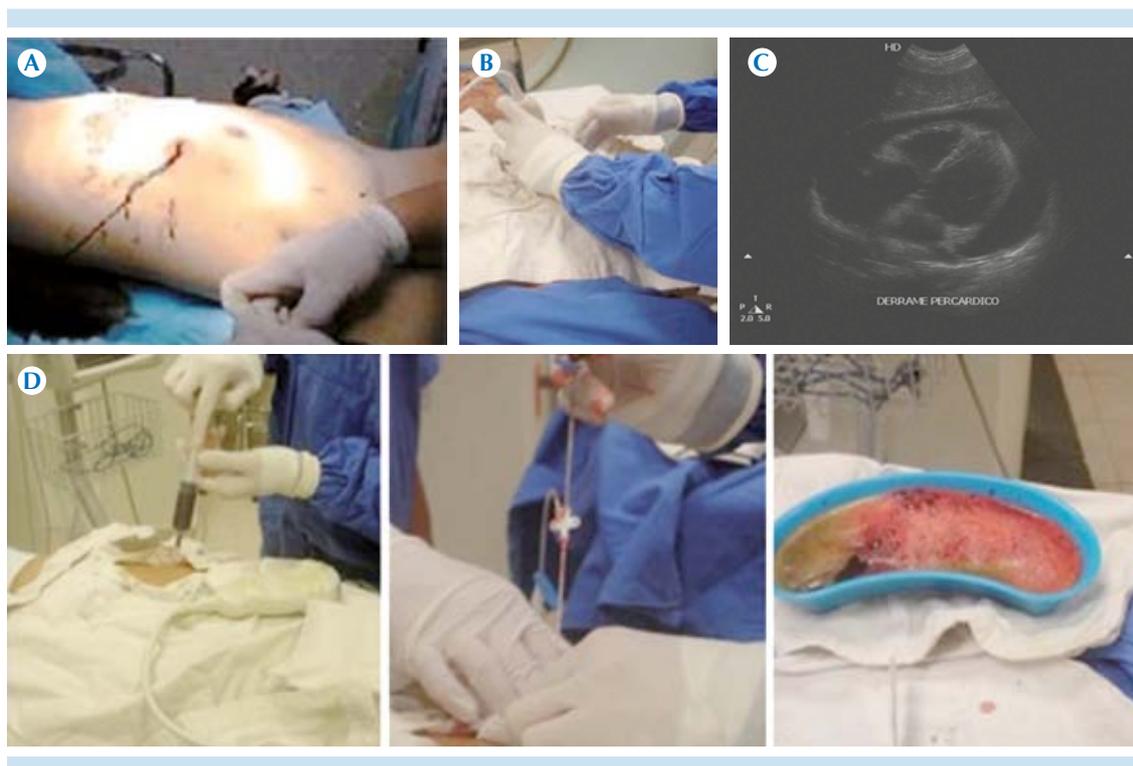
El uso en situaciones críticas, de desastre, así como la utilidad del ultrasonido en situaciones de escasos recursos tecnológicos y médicos en áreas apartadas y remotas, donde ocurren incidentes que afectan a grandes grupos poblacionales, denominado por sus siglas en inglés MCI (*mass casualty incidents*) ha favorecido un abordaje por ultrasonido para la selección y clasificación de los pacientes basándose en las prioridades de atención, privilegiando la posibilidad de supervivencia, de acuerdo con las necesidades terapéuticas y los recursos disponibles y que incluye la evaluación del tórax, del abdomen, de la vena cava inferior y de las extremidades denominado por sus siglas en inglés CAVEAT (*Chest, Abdomen, VCI, Extremities in Acute Triage*).<sup>71</sup>

**FASH (Focused Assessment with Sonography for HIV-Associated Tuberculosis)<sup>72,73</sup>**

Actualmente la asociación de tuberculosis en pacientes con virus de inmunodeficiencia humana

**Cuadro 2.** Ultrasonido abdominal enfocado a problema quirúrgico en la unidad de terapia intensiva

Objetivo	Evaluar
Identificar líquido libre	Cantidad, localización, disposición (loculado)
Caracterizar lesión tumoral	Localizar la aponeurosis
Leucocitosis, dolor abdominal	Examinar vesícula biliar, apéndice cecal, intestino, aorta
Ictericia	Examinar vesícula biliar, conducto biliar común, vía biliar intrahepática, identificar litos
Disminución del gasto urinario	Examinar la vejiga, identificación de hidronefrosis
Evaluación de trasplante	Flujo arterial/venoso, tamaño del órgano, sensibilidad/dolor



**Figura 7.** A) Masculino de 30 años de edad que en una riña sufre herida punzante bajo la tetilla izquierda. B) Cuatro días después inicia con disnea de pequeños esfuerzos, acude a Urgencias donde se evidencia estado de choque. C) Se abordó con protocolo *Rapid Ultrasound in Shock*/ultrasonido torácico que demostró taponamiento cardíaco. D) Punción-drenaje de 400 mL de sangre.

ha llevado al surgimiento de la tuberculosis extrapulmonar que comprende de 15 a 20% de todos los casos de tuberculosis notificados. El diagnóstico es complicado por la poca sensibilidad de la microscopia y la limitada disponibilidad de las técnicas de cultivo. En consecuencia, es necesaria la búsqueda de nuevas técnicas para su adecuado diagnóstico. Las manifestaciones más comunes de la tuberculosis extrapulmonar incluyen derrame pericárdico, derrame pleural y la tuberculosis abdominal. La pericarditis tuberculosa se ha asociado con derrame pericárdico como una constante en la mayoría de los casos asociados a la coinfección por el VIH. El taponamiento cardíaco es un evento potencialmente mortal que requiere intervención médica inmediata.<sup>73</sup> El derrame pleural, especialmente

cuando es unilateral y se asocia con la infección por VIH, es más probable que sea causado por la tuberculosis. Los hallazgos de la tuberculosis abdominal incluyen linfadenopatía retroperitoneal y mesentérica con diámetro > 1.5 cm o múltiples nódulos hipoeoicos esplénicos entre 0.5 y 1 cm asociados con ascitis.

#### Técnica

El paciente debe estar cómodo en posición de decúbito supino, debe usarse transductor de 3 a 5 MHz, se necesitan ganancias, profundidad y foco medio. Se exploran en 6 diferentes posiciones:

*Posición 1a:* derrame pericárdico. Transductor en posición transversa, en el apéndice xifoides

en dirección cefálica, identificar al corazón y al pericardio; en individuos VIH-positivos con signos de disnea, dolor retroesternal y signos de insuficiencia cardíaca progresiva, taquicardia o hipotensión. Si en una radiografía de tórax hay cardiomegalia sospechar derrame pericárdico y deberá evaluarse con el ultrasonido.

*Posición 1b:* nódulos linfáticos abdominales. Considerar tuberculosis diseminada abdominal en todos los pacientes con VIH; con fiebre, pérdida inexplicable de peso, debilidad, diarrea o dolor abdominal. El transductor en hipocondrio derecho inclinado hacia atrás en posición más o menos perpendicular a la posición del paciente. En esta posición se visualiza la zona periportal y el abdomen superior; el transductor se mueve lentamente hacia la caudal para evaluar el área periaórtica, en búsqueda de nódulos, si se observan y son de diámetro entre 1.5 a 2 cm se debe de considerar infección por tuberculosis.

*Posición 2:* búsqueda de derrame pleural derecho. Considerar derrame pleural en el paciente con VIH que tenga dolor pleurítico, tos o disnea. El paciente con los brazos debajo de la cabeza permite la ampliación de los espacios intercostales, se coloca el transductor en el espacio intercostal en la línea axilar posterior de manera que su eje largo quede paralelo al trayecto de los arcos costales. Observa el ángulo costofrénico en búsqueda de líquido que será anecoico pero que también puede contener ecos en suspensión que corresponden a fibrina y detritus. Si hay derrame pleural en el paciente con VIH se debe pensar en tuberculosis, especialmente si es unilateral. Si es bilateral es altamente sospechoso de sarcoma de Kaposi. Siempre que se decide realizar toracocentesis guiada con ultrasonido.

*Posición 3a:* búsqueda de ascitis en cavidad abdominal (espacio de Morison). Mismas consideraciones que para búsqueda de linfáticos, sólo

que el transductor se coloca en el hipocondrio con su eje mayor paralelo al cuerpo del paciente, buscar identificar al hígado y riñón y entre ambos órganos definir líquido que se observa como imagen anecoica, que al igual que el derrame pleural puede contener ecos de bajo nivel en suspensión.

*Posición 3b:* buscar lesiones hepáticas. Se posiciona al transductor en el área hepática, colocado paralelo a los espacios intercostales y por debajo del reborde costal. Buscar áreas focales hipoecoicas en el parénquima hepático, las cuales traducen abscesos en formación, considerar tuberculosis en pacientes inmunocomprometidos pero no olvidar el absceso hepático amebiano o piógeno.

*Posición 4:* búsqueda de derrame pleural izquierdo. Mismas indicaciones que para la búsqueda de derrame pleural derecho sólo que éstas son del lado izquierdo.

*Posición 5a:* búsqueda de líquido en cavidad abdominal espacio esplenorenal. Igual que el rastreo del espacio de Morison, en este caso identificar al bazo y al riñón izquierdo y entre estos buscar el líquido libre.

*Posición 5b:* búsqueda de lesiones esplénicas. Transductor colocado en el hipocondrio izquierdo, paralelo a los arcos costales entre los espacios intercostales; visualizar el bazo en búsqueda de lesiones hipoecoicas de entre 0.5-2 cm que sugieren diseminación de la tuberculosis.

*Posición 6:* líquido en el espacio de Douglas. Transductor colocado en el hueco pélvico en posición longitudinal y transversal al cuerpo del paciente o perpendicular o longitudinal al anillo pélvico. Buscar líquido libre detrás de la vejiga (en el hombre) y detrás del útero (en la mujer) en el saco de Douglas. Si se observa y el paciente tiene antecedente de VIH considerar tuberculo-

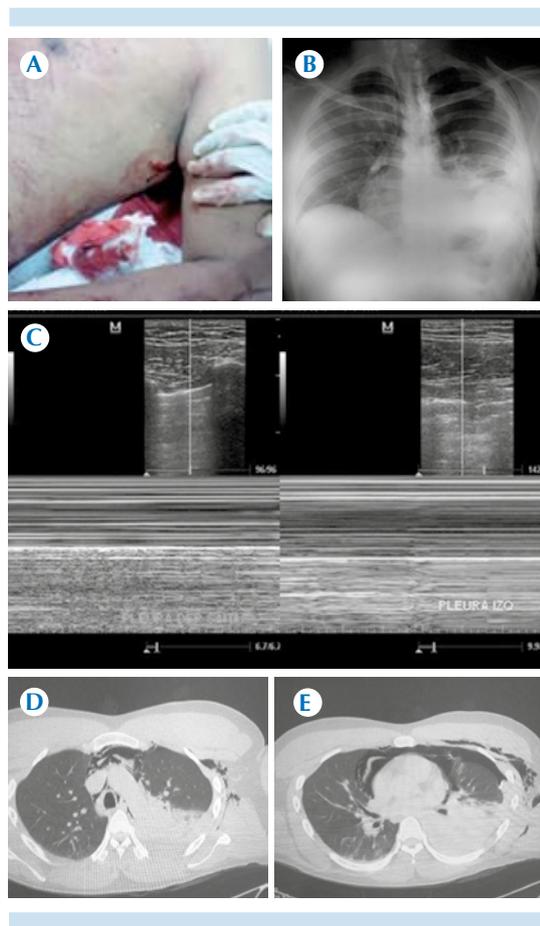
sis; no olvidar que si es mujer puede ser por la ovulación o relacionado con patología pélvica u ovárica, quiste de ovario o, si hay embarazo, líquido amniótico.

En conclusión, el protocolo *Focused Assessment with Sonography for HIV-Associated Tuberculosis* se puede enseñar y debe ser realizado por cualquier médico aunque no tenga experiencia en la utilización del ultrasonido. El examen toma sólo unos minutos y puede proporcionar hallazgos importantes que modificarán acciones hacia un manejo rápido y eficiente del paciente. Es importante recordar que en este examen los resultados tienen que ser interpretados por un médico dentro del contexto clínico y epidemiológico del paciente y debe de aplicarse en forma individual. Este protocolo no proporciona al médico un diagnóstico definitivo pero revela hallazgos que apuntan en dirección a la tuberculosis extrapulmonar; esta modalidad de imagen es de vital importancia por su fácil acceso y puede ser útil incluso en aquellos lugares alejados de la ciudad en los que no se cuenta con otros métodos de diagnóstico.

#### TUS (Thoracic Ultrasound)<sup>37-39,74-84</sup>

El ultrasonido es práctico en el estudio y manejo de la vía aérea superior e inferior, con estudios que muestran evidencia médica de su utilidad convirtiéndolo en una herramienta esencial, siendo necesario un aprendizaje con su inherente curva aprendizaje. Las estructuras traqueales pueden ser identificadas por ultrasonido aun cuando no son identificadas en la palpación. El ultrasonido forma parte integral en el abordaje diagnóstico ante la sospecha de neumotórax intraoperatorio. El ultrasonido pulmonar permite la identificación y tratamiento en situaciones tales como síndrome intersticial,<sup>82-84</sup> consolidación, atelectasias y derrame pleural. La apnea y el neumotórax son situaciones comunes que ponen en peligro la vida en forma inmediata.

Ambas situaciones son fácilmente evaluadas y descartadas al visualizar el movimiento respiratorio que se produce entre la interface pleural visceral y parietal reconocido por el signo del deslizamiento pulmonar corroborado tanto por el modo M o el Doppler color. Figuras 8a-e.



**Figura 8.** Masculino de 24 años de edad policontundido, con múltiples heridas punzocortantes. **A)** Herida en hemitórax izquierdo, sobre la línea media axilar. **B)** Radiografía portátil de tórax: enfisema subcutáneo, neumomediastino y radiopacidad hemitorácica laterobasal izquierda sugerente de hemotórax. **C)** El paciente cursó con deterioro ventilatorio, disnea e insuficiencia respiratoria. Se realizó ultrasonido torácico que demostró enfisema subcutáneo y neumotórax. **D)** y **E)** Tomografía de tórax: enfisema subcutáneo, neumomediastino, neumotórax y hemotórax.

**DASH (Dynamic Abdominal Sonography for Hernia)<sup>85,86</sup>**

El ultrasonido abdominal dinámico para la detección de hernia ha demostrado ser un estudio diagnóstico para identificación de hernias, incluyendo las incisionales.<sup>66</sup> El ultrasonido abdominal dinámico para la detección de hernia determina las dimensiones en sentido máximo transversal y craneocaudal del orificio herniario obteniéndose un promedio de la superficie afectada (*mean surface area*). El ultrasonido abdominal dinámico para la detección de hernia es utilizado en forma objetiva para caracterizar al saco herniario con base en sus mediciones, sobre todo en pacientes obesos con sacos herniarios grandes ( $\geq 10$  cm de diámetro) con la ventaja de la obtención de imágenes en tiempo real y sin radiación ionizante; y que en caso necesario facilita la toma de decisiones de la utilización de otros métodos de imagen.<sup>86</sup>

**Ultrasonido para al evaluación del dolor abdominal agudo no traumático**

El uso del ultrasonido dirigido a situaciones y áreas específicas (*point-of-care*, POC)<sup>68,79,87</sup> es realizado en pacientes hospitalizados, incluso en consultorios médicos, e interpretado por el médico tratante. Cuadro 3. El dolor abdominal agudo no traumático es un síntoma que condiciona que los pacientes acudan en búsqueda de

atención médica urgente. Si bien en su origen se incluyen situaciones que se alivian espontáneamente también hay enfermedades que ponen en peligro la vida y que se presentan en forma similar. Es imperativo que el médico tratante reduzca sus posibilidades diagnósticas a unas cuantas del espectro tan amplio de causas del dolor abdominal agudo. El ultrasonido en pacientes con dolor abdominal agudo incrementa la confiabilidad diagnóstica y auxilia al reconocer la posibilidad diagnóstica más factible, con base en sus hallazgos, y ofrece otras posibilidades diagnósticas quizá no consideradas por un cuadro clínico impreciso o modificado. El ultrasonido en pacientes con dolor abdominal agudo es una herramienta de imagen al pie de la cama en pacientes con abdomen agudo. Sus indicaciones clásicas incluyen la identificación del aneurisma de aorta abdominal, colecistitis aguda, hidronefrosis y líquido libre intraabdominal de origen vascular o ginecoobstétrico, como en el embarazo ectópico.

**Pneumoperitoneo<sup>88-97</sup>**

Hoffmann y sus colaboradores<sup>88</sup> señalaron que el hallazgo ultrasonográfico anormal de aire libre intraabdominal es fácilmente identificable y crucial al momento de establecer los posibles diagnósticos al pie de la cama en aquellos pacientes con abdomen agudo. El ultrasonido permite la identificación del pneumoperitoneo,

**Cuadro 3.** Resumen del examen de catéter venoso central por ultrasonido

Componente	Complicación a descartar	Ventana
Examinar complicación mecánica	Neumotórax/hemotórax	Torácica anterior/lateral
Examinar la porción intravenosa de la punta del catéter	Posición incorrecta del catéter	Cuello lateral: VVI Supraclavicular: VI Subcostal: VCI
Examinar la porción intracardiaca de la punta del catéter	Posición incorrecta del catéter	Paraesternal transverso Corte de cuatro cámaras en el ápex

VCI: vena cava inferior; VI: vena innominada; VVI: vena yugular interna.



hecho que es facilitado cuando hay ascitis al reconocer el signo del reforzamiento de la línea peritoneal (*enhanced peritoneal stripe*, EPSS).<sup>89-97</sup> Aunque la detección ultrasonográfica de aire libre intraabdominal ha sido descrita por décadas y en ocasiones ha sido olvidada en la enseñanza del ultrasonido, su identificación en manos expertas permite reconocer el papel que el ultrasonido tiene en su inmediata identificación, siendo tan efectivo como la radiografía o la tomografía en la identificación del pneumoperitoneo.<sup>89-97</sup>

### Proyección inmediata y mediata

La incorporación del ultrasonido dirigido a situaciones y áreas específicas en los programas educativos en las escuelas de Medicina acercará este método a los estudiantes de medicina y permitirá acrecentar su reconocimiento y su uso mejorando así la precisión diagnóstica.<sup>98-100</sup> Es indispensable convertir la técnica ultrasonográfica en una herramienta de uso habitual en el servicio de urgencias y en la unidad de cuidados intensivos, para su total integración inclusive con el uso de la telemedicina y la telerradiología.<sup>99</sup> Puede y debe ser el personal médico recién egresado de las áreas de Cirugía y de Medicina Interna quien se prepare y entrene en el manejo del ultrasonido.<sup>98-100</sup>

### CONCLUSIONES

El ultrasonido de urgencia ya no es realizado exclusivamente por el médico radiólogo, en la actualidad cualquier médico con un entrenamiento calificado y certificado puede realizar protocolos de ultrasonido, en especial el médico de urgencia y el especialista en medicina crítica, que requieren de una rápida evaluación del paciente en estado crítico. El abordaje por imagen de ultrasonido deberá de hacerse de forma organizada, sistematizada, con protocolos específicos y estandarizados, con un adecuado enfoque para evitar errores y obtener resultados

inmediatos y verídicos que permitan un manejo rápido y certero, evitando complicaciones e incluso la muerte del paciente en los servicios de urgencias o de cuidados intensivos.

El ultrasonido de urgencia identifica y facilita la resolución en forma inmediata y expedita de aquellas situaciones que ponen en peligro la vida del paciente y favorece la instalación de decisiones de manejo. El ultrasonido identifica un sitio seguro para la introducción de una aguja de punción como en la paracentesis, en el drenaje de líquido pleural, de colecciones, guiando a través de sitios donde no se lesionen estructuras sólidas, vasculares o musculares cercanas al sitio de punción; permite guiar particularmente en la topografía de la vena yugular interna la inserción de línea central con eliminación de la radiografía posprocedimiento. El ultrasonido permite la identificación del pneumoperitoneo al reconocer el signo del reforzamiento de la línea peritoneal. El ultrasonido, a través de su exploración ecocardiográfica en el paciente crítico, permite la evaluación del estado volumétrico y de la función cardíaca.

### REFERENCIAS

1. Nogue-Bou R. La ecografía en medicina de urgencias: una herramienta al alcance de los urgenciólogos. *Emergencias* 2008;20:75-77.
2. Motta-Ramírez GA, Gómez del Campo G. Ultrasonografía de urgencias. *Rev Sanid Milit Mex* 1999;53(2):123-133.
3. Gillman LM, Andrew W Kirkpatrick AW. Portable bedside ultrasound: the visual stethoscope of the 21st century. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2012;20:18 <http://www.sjtrem.com/content/20/1/18>
4. Filly RA. Ultrasound: The stethoscope of the future. *Radiology* 1988;167:400.
5. Hubmayr RD. The times are A-Changin'. Should we hang up the stethoscope? *Anesthesiology* 2004;100:1-2.
6. Ayuela Azcárate JM, Clau-Terré F, Vicho Pereira R, Guerrero de Mier M, Carrillo López A, Ochagavía A et al. Documento de consenso para la formación en ecografía en Medicina Intensiva. Proceso asistencial, uso de la técnica y adquisición de competencias profesionales. *Med Intensiva* 2014;38(1):33-40.

7. AIUM Practice guideline for the performance of the Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) examination. 2007 by the American Institute of Ultrasound in Medicine.
8. Sheng AY, Peregrine Dalziel P, Liteplo AS, Fagenholz P, and Noble VE. Focused assessment with sonography in trauma and abdominal computed tomography utilization in adult trauma patients: trends over the last decade. *Emergency Medicine International Volume 2013*, Article ID 678380, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/678380>
9. Matsushima K and Frankel HL. Beyond focused assessment with sonography for trauma: ultrasound creep in the trauma resuscitation area and beyond. *Curr Opin Crit Care 2011*;17:606-612.
10. Manno E, Navarra M, Faccio L, Motevallian M, Bertolaccini L, Mfochivè A, Pesce M, Evangelista A. Deep impact of Ultrasound in the Intensive Care Unit: The "ICU-sound" protocol. *Anesthesiology 2012*;117(4):801-809.
11. Motta-Ramírez GA, Padilla-González M, Cabello-Pasini R. Evaluación por ultrasonografía del trauma cerrado de abdomen en la sala de urgencias. Revisión de la literatura. *Rev Sanid Milit Mex 1999*;53(6):387-91.
12. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q and Rouby JJ. Bedside lung ultrasound in critical care practice. *Critical Care 2007*;11:205 (doi:10.1186/cc5668).
13. Nelson BP & Chason K. Use of ultrasound by emergency medical services: a review. *Int J Emerg Med (2008)*1:253-259.
14. Reilly BM. Don't learn on me. Are teaching hospitals patient centered? *NEJM 2014*;371(4):293-295.
15. Pires Carvalho AC. Why has part of the specialty been relegated to the backstage in the field of imaginig diagnosis? *Radiol Bras 2012*;45(59:VII-VIII).
16. Rincón-Salas JJ, Hernández-Mercado MA, Vidal-Andrade ER, Monares-Zepeda E, Cardonatti G, Nogue R. et al. Ultrasonografía aplicada en medicina crítica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2012*;26(3):158-165.
17. Beck-Razi N, Gaitini D. Focused Assessment with Sonography for Trauma: *Ultrasound Clin 2008*(3):23-31.
18. McGahan JP, Richards J, Gillen M. The focused abdominal sonography for trauma scan. Pearls and pitfalls. *J Ultrasound Med 2002*;21:789-800.
19. Rose JS Ultrasound in abdominal trauma. *Emerg Med Clin N Am 2004*;22:581-599.
20. Patel NY, Riherd JM. Focused Assessment with Sonography for Trauma: Methods, accuracy, and indications. *Surg Clin N Am 2011*;91:195-207.
21. Newton-Andersen G, Viset A, Mjølstad OC, Salvesen O, Dalen H and Haugen BO. Feasibility and accuracy of point-of-care pocket-size ultrasonography performed by medical students. *BMC Medical Education 2014*;14:156.
22. Hallett D, Javedani PP, Mosier J. Ultrasound protocol use in the evaluation of an unstable patient. *Ultrasound Clin 2014*;9:293-306.
23. Asher WM, Parvin S, Virgilo RW. Echographic evaluation of splenic injury after blunt trauma. *Radiology 1976*;118:411-415.
24. Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA, Frankel HL, Davis TP, Wang D, et al. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *J Trauma 1995*;39(3):492-498.
25. Branney SW, Wolfe RE, Moore EE, Albert NP, Heining M, Mestek M. et al. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma 1996*;40:1052-1054.
26. Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malczynski J, Gandhi R, Collazzo L, et al. Defining the learning curve for the focused abdominal sonogram for trauma (FAST) examination: implication for credentialing. *Am Surg 2001*;67:364-368.
27. Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Reilly PM, Gracias F, Klein W, et al. The role of positive examination in training for focused assessment sonogram in trauma (FAST). *Am Surg 2002*;68:1008-1011.
28. Motta-Ramírez GA. Online slideshare, LinkedIn Corporation © 2014, USTA trauma pediátrico cerrado abdominal (consultado 21, Septiembre, 2014) Disponible en: <http://www.slideshare.net/betomotta/usta-trauma-pediátrico-cerrado-abdominal>
29. Motta-Ramírez GA. Online slideshare, LinkedIn Corporation © 2014, Sensibilidad y especificidad del ultrasonido FAST en la detección del líquido libre en trauma abdominal (consultado 21, Septiembre, 2014) Disponible en: <http://www.slideshare.net/betomotta/sensibilidad-y-especificidad-del-ultrasonido-fast-en-la-deteccion-de-liquido-libre-en-trauma-abdominal>
30. Brown MA, Casola G, Sirlin CB, MD, David B. Hoyt DB. Importance of evaluating organ parenchyma during screening abdominal ultrasonography after blunt trauma. *J Ultrasound Med 2001*; 20:577-583.
31. Boulanger BR, Brenneman FD, McLellan BA, Rizoli SB, Culhane J, Hamilton P. A prospective study of emergent abdominal sonography after blunt trauma. *J Trauma 1995*;39(2):325-30.
32. Blaivas M, Brannam L, Hawkins M, Lyon M, and Sriram K. Bedside emergency ultrasonographic diagnosis of diaphragmatic rupture in blunt abdominal trauma. *Am J Emerg Med 2004*;22:601-604.
33. Walcher F, Weinlich M, Conrad G, Schweigkofler U, Breitzkreutz R, Kirschning T, et al. Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surg 2006*;93(2):238-42.
34. Jørgensen H, Jensen CH and Dirks J. Does prehospital ultrasound improve treatment of the trauma patient? A systematic review. *European Journal of Emergency Medicine 2010*;17:249-253.
35. Hoyer HX, Vogl S, Schiemann U, Haug A, Stolpe E and Michalski. Prehospital ultrasound in emergency medici-



- ne: incidence, feasibility, indications and diagnoses. *Eur J Emerg Med* 2010;17:254-259.
36. Lichtenstein DA, Mezière GA, Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure. The BLUE Protocol. *Chest* 2008;134:117-125.
  37. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Ann Intensive Care*. 2014 Jan 9;4(1):1. doi: 10.1186/2110-5820-4-1.
  38. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Curr Opin Crit Care* 2014;20:315–322.
  39. Gallego-Gómez MP, García-Benedito P, Pereira-Boo D, Sánchez-Pérez M. La ecografía torácica en la enfermedad pleuro-pulmonar. *Radiología* 2014;56(1):52-60.
  40. Mennicke M, Gulati K, Oliva I, Goldflam K, Skali H, Ledbetter S et al. Anatomical distribution of traumatic pneumothoraces on chest computed tomography: implications for ultrasound screening in the ED. *Am J Emerg Med* 2012;30:1025-1031.
  41. Mathis G. Thromboembolism in ultrasound. Killing three birds with one stone. *Chest* 2014;145(5):932-931.
  42. Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, Gigli C, Zanobetti M, Bartolucci M et al. Accuracy of Point-of-Care multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Chest* 2014;145(5):950-957.
  43. Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, Gigli C, Zanobetti M, Lamorte A et al. Accuracy of point-of-care multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Critical Ultrasound Journal* 2014, 6(Suppl 1):A25 <http://www.criticalultrasoundjournal.com/content/6/S1/A25>.
  44. Volpicelli G, Lamorte A, Tullio M, Cardinale L, Giraudo M, Stefanone V, Boero E, Nazerian P, Pozzi R, Frascisco MF. Point-of-care multiorgan ultrasonography for the evaluation of undifferentiated hypotension in the emergency department. *Intensive Care Med*. 2013;39(7):1290-8.
  45. Manson W, Hafez NM, The Rapid Assessment of Dyspnea with Ultrasound: RADiUS. *Ultrasound Clinic* 2011(8):261-276.
  46. Mandavia D, Hoffner R, Mahaney K, et al. Bedside echocardiography by emergency physicians. *Ann Emerg Med* 2001;38(4):377-82.
  47. Otto CM. Textbook of clinical echocardiography. 4a Edición, China: Saunders Elsevier; 2009. p.608.
  48. Blaivas M. Incidence of pericardial effusion in patients presenting to the emergency department with unexplained dyspnea. *Acad Emerg Med* 2001;8(12):1143-6.
  49. Wallace DJ. Inferior vena cava percentage collapse during respiration is affected by the sampling location: ultrasound study in healthy volunteers. *Acad Emerg Med* 2010;17(1):96-99.
  50. Sefidbakht S, Assadsangabi R, Abbasi HR, Nabavizadeh A. Sonographic measurement of the inferior vena cava as a predictor of shock in trauma patients. *Emerg Radiol* 2007;14:181-185.
  51. Wu TS. The CORE scan: concentrated overview of resuscitative efforts. *Crit Care Clin*. 2014 Jan;30(1):151-175.
  52. Lancotot JF, Valois M, Beaulieu Y. EGLS: Echo-guided life support An algorithmic approach to undifferentiated shock; *Crit Ultrasound J* 2011;3:123-129.
  53. Motta-Ramírez GA. Online slideshare, LinkedIn Corporation © 2014, Caso clínico num.6 (consultado 21, Septiembre, 2014) Disponible en: <http://www.slideshare.net/betomotta/caso-clinico-6-torreon-coahuila>
  54. Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation* 1993;87:1557-1562.
  55. Dodd III GD, Esola CC, Memel DS, Ghiatas AA, Chintapalli KN, Paulson EK, et al. Sonography: The undiscovered jewel of interventional radiology. *Radiographics* 1996;16(6):1271-1288.
  56. Kaul S, Stratienco AA, Pollock SG, Marieb MA, Keller MW, Sabia PJ. Value of two-dimensional echocardiography for determining the basis of hemodynamic compromise in critically ill patients: a prospective study. *J Am Soc Echocardiogr: Off publication Am Soc Echocardiogr* 1994;7(6):598-606
  57. Joseph MX, Disney PJ, Da Costa R, Hutchison SJ. Transthoracic echocardiography to identify or exclude cardiac cause of shock. *CHEST* 2004;126(5):1592-7.
  58. Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, Kline JA, Randomized, controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of non traumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med* 2004;32(8):1703-1708.
  59. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH Exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin N Am* 2010(28);29-56.
  60. Lichtenstein DA. How can the use of lung ultrasound in cardiac arrest make ultrasound a holistic discipline. The example of the SESAME-protocol. *Med Ultrason*. 2014 Sep;16(3):252-255.
  61. Lichtenstein DA. FALLS-protocol: lung ultrasound in hemodynamic assessment of shock. *Heart Lung Vessel*. 2013;5(3):142-147.
  62. Atkinson PR, McAuley DJ, Kendall RJ, Abeyakoon O, Reid CG, Connolly J, Lewis D. Abdominal and Cardiac Evaluation with Sonography in Shock (ACES): an approach by emergency physicians for the use of ultrasound in patients with undifferentiated hypotension. *Emerg Med J*. 2009;26(2):87-91.
  63. Afonso N, Amponsah D, Yang J, Mendez J, Bridge P, Hays G et al. Adding new tools to the black bag-introduction of ultrasound into the physical diagnosis course. *J Gen Intern Med* 2010;25(11):1248-1252.
  64. Shah MR, Hasselblad V, Stevenson LW, Binanay C, O'Connor CM, Sopko G et al. Impact of the pulmonary artery catheter in critically ill patients: meta-analysis of randomized clinical trials. *JAMA* 2005;294:1664-1670.

65. Volpicelli G. Lung sonography. *J Ultrasound Med* 2013;32:165-171.
66. Oren-Grinberg A, Talmor D, Brown SM. Focused Critical Care Echocardiography. *Crit Care Med* 2013;41:2618-2626.
67. Blaivas M Update on point of care ultrasound in the care of the critically ill patient. *World J Crit Care Med* 2012;1(4):102-105.
68. Galvan DA, Matsushima GK and Frankel HL Ultrasound in the Surgical Intensive Care Unit. *IMAJ* 2011;13:567-570.
69. Copetti R, Copetti P, Reissig A. Clinical integrated ultrasound of the thorax including causes of shock in nontraumatic critically ill patients. A practical approach. *Ultrasound Med Biol.* 2012 Mar;38(3):349-359.
70. Weekes AJ, Hwang J, Ghali S. Focused cardiac ultrasonography in the emergent patient. *Ultrasound Clin* 2014;9:143-171.
71. Stawicki SP, Howard JM, Pryor JPP, Bahner DP, Whitmill ML, Dean AJ. Portable ultrasonography in mass casualty incidents: The CAVEAT examination. *World J Orthop* 2010;1(1):10-19.
72. Heller T, Wallrauch C, Goblirsch S, Brunetti E. Focused assessment with sonography for HIV-associated tuberculosis (FASH): a short protocol and a pictorial review: *Crit. Ultrasound J* 2012(4):21
73. Heller T, Lessells RJ, Wallrauch C, Brunetti E. Tb pericarditis with cardiac tamponade: management in the resource-limited setting. *AJTMH* 2010(83):1311-1314.
74. Ashton-Cleary DT. Is thoracic ultrasound a viable alternative to conventional imaging in the critical care setting?. *British Journal of Anaesthesia* 2013;(2):152-160.
75. Lichtenstein DA Ultrasound examination of the lungs in the intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2009;10(6):693-698.
76. Piette E, Daoust R, and Denault A. Basic concepts in the use of thoracic and lung ultrasound. *Curr Opin Anesthesiol* 2013;26:20-30.
77. Peris A, Tutino L, Zagli G, Batacchi S, Cianchi G, Spina R. The use of point-of-care bedside lung ultrasound significantly reduces the number of radiographs and computed tomography scans in critically ill patients. *Anesth Analg* 2010;111:687-92.
78. Kristensen MS, Teoh WH, Graumann O, Laursen CB. Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from the mouth to the lungs and pleurae. *Insights Imaging.* 2014 Apr;5(2):253-79. doi: 10.1007/s13244-014-0309-5. Epub 2014 Feb 12.
79. Meer J, Beck S, Ali K. Symptom-based ultrasonography. *Ultrasound Clin* 2014;9:227-246.
80. Turner JP, Dankoff J. Thoracic ultrasound. *Emerg Med Clin N Am* 2012;30:451-473.
81. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q and Rouby JJ. Bedside lung ultrasound in critical care practice. *Critical Care* 2007;11:205 (doi:10.1186/cc5668).
82. Trovato GM, Sperandeo M, Catalano D. Thoracic ultrasound: Possible complementary criteria for the assessment of pulmonary fibrosis. *Ann Thorac Med* 2014;9(3):179.
83. Hasan AA, Makhoulouf HA. B-lines: Transthoracic chest ultrasound signs useful in assessment of interstitial lung diseases. *Ann Thorac Med* 2014;9:99-103.
84. Lichtenstein D, I Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Philippe Grenier P, Rouby JJ. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 2004;100:9-15.
85. Baucom RB, Beck WC, Phillips SE, Holzman MD, Sharp KW, Nealon WH, et al. Comparative evaluation of Dynamic Abdominal Sonography for Hernia and computed tomography for characterization of incisional hernia. *JAMA Surg.* Published online May 28, 2014. doi:10.1001/jamasurg.2014.36
86. Beck WC, Holzman MD, Sharp KW, Nealon WH, Dupont WD, Poulouse BK. Comparative effectiveness of dynamic abdominal sonography for hernia vs computed tomography in the diagnosis of incisional hernia. *J Am Coll Surg* 2013;216(3):447-453.
87. Jørgensen MRS, Bøtker MT, Juhl-Olsen P, Frederiksen CA, Sloth E. Point-of-care ultrasonography. *OA Critical Care* 2013;1(1):8.
88. Hoffmann B, Nurnberg D and Westergaard MC. Focus on abnormal air: diagnostic ultrasonography for the acute abdomen. *European Journal of Emergency Medicine* 2012;19:284-291.
89. Asrani A. Sonographic diagnosis of pneumoperitoneum using the "enhancement of the peritoneal stripe sign". A prospective study. *Emerg Radiol* 2007;14:29-39.
90. Hefny AF and Abu-Zidan FM. Sonographic diagnosis of intraperitoneal free air. *J Emerg Trauma Shock.* 2011;4(4):511-513.
91. Blaivas M, Kirkpatrick AW, Rodriguez-Galvez M, Chad G. Ball. Sonographic depiction of intraperitoneal free air. *The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care* 2009;67(3):675.
92. Goudie A. Detection of intraperitoneal free gas by ultrasound. *AJUM* 2013;16(2):56-61.
93. Ghaffar A, Siddiqui TS, Haider H and Khatri H. Postsurgical pneumoperitoneum – comparison of abdominal ultrasound findings with plain radiography. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan* 2008;18(8):477-480.
94. Derveaux K, Penninckx F. Recurrent "spontaneous" pneumoperitoneum: A diagnostic and therapeutic dilemma. *Acta chir belg* 2003;103:490-492.
95. Blaivas M, Kirkpatrick AW, Monica Rodriguez-Galvez M, and Ball CG. Sonographic depiction of intraperitoneal free air. *The Journal of Trauma Injury, Infection, and Critical Care* 2009;67(3):675.



96. Al-Shadydy IKS. Ultrasound versus plain radiography in the detection of pneumoperitoneum. *Iraqi J. Comm. Med.* JAN. 2006;19(1):65-68.
97. Moriwaki Y, Sugiyama M, Toyoda H, Kosuge T, Arata S, Iwashita M et al. Ultrasonography for the diagnosis of intraperitoneal free air in chest-abdominal pelvic blunt trauma and critical acute abdominal pain. *Arch Surg.* 2009;144(2):137-141.
98. Robinson N. The focused trauma ultrasound examination. Can, and should, accident and emergency physicians in the UK acquire this skill?. *J Accid Emerg Med* 2000;17:330-333.
99. McBeth PB, Crawford I, Blaivas M, Hamilton T, Musselwhite K, Panebianco N et al. Simple, almost anywhere, with almost anyone: remote low-cost telementored resuscitative lung ultrasound. *J Trauma.* 2011;71:1528-1535.
100. Nelson BP & Chason K. Use of ultrasound by emergency medical services: a review. *Int J Emerg Med* 2008;1:253-259.



# Difusión: principios básicos y aplicaciones clínicas más allá del sistema nervioso central

## RESUMEN

**Objetivo:** revisar los principios básicos de la formación de imágenes en difusión, protocolos empleados para el análisis cualitativo y cuantitativo según el órgano a estudiar, errores comunes y sus principales aplicaciones en diversas afecciones.

**Fuente de datos:** pacientes referidos a CT Scanner del Sur.

**Selección:** se incluyeron pacientes con diversas enfermedades; se les hizo secuencia de difusión con diferentes valores de  $b$  (de 0 a 1 000 s/mm<sup>2</sup>) de acuerdo con la localización anatómica y análisis cualitativo y cuantitativo con el coeficiente de difusión aparente.

**Conclusiones:** la difusión es una herramienta útil con la ventaja de su rápida adquisición y el potencial de mejorar la caracterización de diversas afecciones ya que proporciona información cuantitativa y cualitativa sin la necesidad de administrar medio de contraste. Debido a sus propiedades físicas permite diferenciar las afecciones benignas de las malignas; es un complemento indispensable que debe incluirse de forma rutinaria en todos los protocolos.

**Palabras clave:** difusión por resonancia magnética (MESH), coeficiente de difusión aparente (ADC), valores de  $b$ .

## Diffusion: basic principles and clinical applications beyond the central nervous system

### ABSTRACT

**Objective:** review the basic principles of image formation in diffusion, protocols used for qualitative and quantitative analysis depending on the organ studied, common errors and their principal applications in different conditions.

**Source of data:** patients referred to CT Scanner del Sur.

**Selection:** patients with various diseases were included and underwent diffusion sequences with different  $b$  values (0 to 1 000 s/mm<sup>2</sup>) depending on anatomical location and qualitative and quantitative analysis with the apparent diffusion coefficient.

**Conclusions:** diffusion is a useful tool with the advantage of rapid acquisition and the potential to improve characterization of various conditions because it provides quantitative and qualitative information without the

Sanabria-Toro MA<sup>1</sup>  
De la Mora-Cervantes R<sup>2</sup>  
Quiroz-Rojas LY<sup>3</sup>  
Ortega-Marrugo VA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Médico residente de tercer año de Radiología e Imagen, Grupo CT Scanner–Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

<sup>2</sup> Médica Radióloga adscrita a CT Scanner del Sur y al Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

<sup>3</sup> Médica Radióloga adscrita a CT Scanner del Sur.

<sup>4</sup> Médico residente de cuarto año de Radiología e Imagen, Grupo CT Scanner–Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Grupo CT Scanner. Rafael Checa 3, Col. San Ángel, CP 01000, México, D.F. Teléfono: 5481-1980

Recibido: 22 de septiembre, 2014

Aceptado: 13 de octubre, 2014

**Correspondencia:** Maria Alejandra Sanabria Toro  
alesan984@hotmail.com

### Este artículo debe citarse como

Sanabria-Toro MA, De la Mora-Cervantes R, Quiroz-Rojas LY, Ortega-Marrugo VA. Difusión: principios básicos y aplicaciones clínicas más allá del sistema nervioso central. Anales de Radiología México 2014;13:428-434.



need to administer contrast medium. Due to its physical properties, it helps to distinguish benign from malignant conditions; it is an essential complement which should be routinely included in all protocols.

**Key words:** magnetic resonance diffusion (MESH), apparent diffusion coefficient (ADC),  $b$  values.

## INTRODUCCIÓN

La técnica de difusión ha demostrado no sólo ser útil en las afecciones del sistema nervioso central; actualmente se ha convertido en una herramienta indispensable para mejorar la caracterización de los tejidos cuando se interpreta en conjunto con las imágenes convencionales de resonancia magnética, con la ventaja de ser utilizada en la mayoría de los órganos del cuerpo ante la sospecha, principalmente, de enfermedad maligna. Algunas de sus ventajas incluyen su rápida adquisición, no requerir medio de contraste y proporcionar análisis cualitativo y cuantitativo. El propósito de este trabajo consiste en describir e ilustrar las aplicaciones de la difusión en diversas enfermedades y los valores de  $b$  propuestos para su análisis comenzando con una breve revisión de los principios básicos de esta valiosa secuencia, así como de sus falsos positivos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron artículos de actualidad y se incluyeron pacientes referidos a nuestra institución, CT Scanner del Sur, para estudio de resonancia magnética con diversas afecciones. En el protocolo de adquisición se realizó la secuencia de difusión con valores de  $b$  de 0 a 1 000 s/mm<sup>2</sup> de acuerdo con la localización anatómica y se procesó el coeficiente de difusión aparente.

## RESULTADOS

### Principios físicos de la difusión

El término difusión se refiere al movimiento aleatorio de las moléculas de agua en los tejidos conocido como movimiento browniano, se presenta en los tres compartimentos: espacio intravascular, espacio intra- y extracelular. Constituye todo un espectro de técnicas de resonancia magnética, desde la técnica más simple y más comúnmente utilizada: el coeficiente de difusión aparente (ADC), a técnicas más complejas como la tractografía.<sup>1</sup>

Para la obtención de la imagen de difusión se toma como base una secuencia T2 spin-eco y se aplican dos pulsos adicionales de radiofrecuencia con el objetivo de valorar el movimiento de las moléculas durante el gradiente, de tal forma que si no hubo desplazamiento se produce un incremento de la intensidad de señal (restricción); y si lo hubo se produce una imagen con disminución de la intensidad es decir alta difusibilidad.<sup>2</sup>

Por lo tanto, el grado de restricción a la difusión es inversamente proporcional a la celularidad del tejido y a la integridad de la membrana, existiendo entonces restricción a la difusión en tejidos con alta celularidad.<sup>3</sup>

La secuencia de difusión se complementa con el procesamiento del mapa del coeficiente de difu-

sión aparente que sirve para distinguir lesiones con restricción real de las que son hiperintensas por efecto T2 o difusión facilitada; aquellas con restricción real serán hiperintensas en difusión e hipointensas en el coeficiente de difusión aparente.<sup>2</sup> El coeficiente de difusión aparente representa la pendiente de una línea que se produce entre la relación de la intensidad de señal del tejido, la cual se traza a lo largo del eje de las *y*, frente a los valores de *b* a lo largo del eje de las *x*.

Otro término utilizado en la técnica de difusión es el valor *b* que se refiere a la fuerza del gradiente de difusión proporcional a la amplitud del gradiente y que se mide en segundos (s) por milímetro cuadrado (mm<sup>2</sup>). La sensibilidad del valor de *b* se consigue alternando la amplitud del gradiente; es decir, el gradiente de sensibilidad para las moléculas de agua libre tendrá un valor de 0 s/mm<sup>2</sup>, esto basado en el efecto T2. Los valores pequeños de *b* (50-100 s/mm<sup>2</sup>) resultarán en pérdida de la señal de las moléculas de agua altamente móviles como ocurre en los vasos sanguíneos. Los valores de *b* se relacionan con el tipo de tejido a estudiar.<sup>4</sup>

#### Falsos positivos en difusión

Una imagen puede ser hiperintensa en la difusión sin estar relacionada con neoplasia maligna. Esto ocurre, por ejemplo, con el efecto T2 en el cual una lesión hiperintensa en la secuencia de T2 se continúa observando de ese modo en difusión, como la necrosis o lesiones quísticas. En estos casos la correlación con el coeficiente de difusión aparente es útil para el diagnóstico diferencial ya que éstas se verán hiperintensas. Las lesiones benignas con alta celularidad pueden restringir en difusión como los adenomas, la hiperplasia nodular focal, los abscesos o la fibrosis. El parénquima renal, después de la administración de medio de contraste, puede producir valores del coeficiente de difusión aparente mayores que los que tendría sin contraste, pudiendo dificultar su

evaluación; así mismo, la hemorragia posbiopsia y las lesiones con flujo sanguíneo lento como los hemangiomas son otras causas de falsos positivos. De ahí la importancia de valorar la difusión y el coeficiente de difusión aparente en conjunto con las secuencias convencionales.<sup>2</sup>

#### Sistema nervioso central

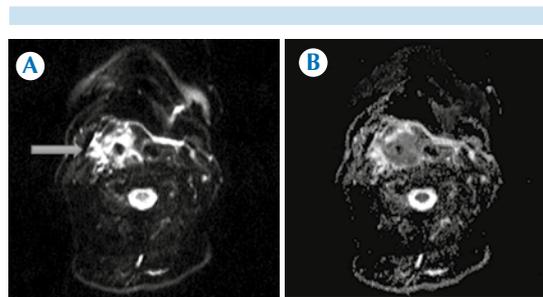
Su principal utilidad es en el infarto isquémico en fase hiperaguda, con sensibilidad de 94% y especificidad de 100%; sin embargo, se aplica para distinguir afección benigna de maligna como abscesos, linfoma, quiste dermoide, etc.<sup>3</sup>

#### Cuello

La difusión ha demostrado utilidad principalmente en la detección de adenopatías malignas, estadificación y seguimiento postratamiento (Figura 1a-b). Se recomienda un valor de *b* de 1 000 s/mm<sup>2</sup>.<sup>3</sup>

Adenopatía benigna:  $1.64 \pm 0.16 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ .

Adenopatía maligna (metastásica):  $1.09 \pm 0.11 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ .



**Figura 1. A)** Tumoración supraepiglótica derecha en la fosa amigdalina con infiltración a la base de la lengua y laringe, correspondiente con carcinoma epidermoide, hay restricción en la difusión. **B)** La misma tumoración supraepiglótica muestra valores bajos de coeficiente de difusión aparente.

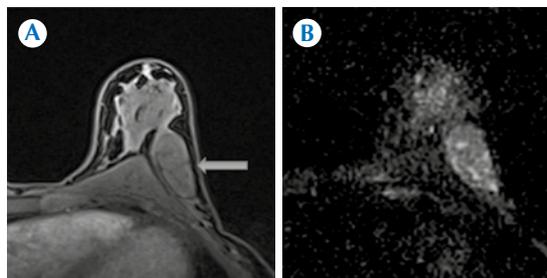
En el linfoma difuso de células B la difusión ha sido concordante con respecto a la tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía simple, es excelente para la detección de ganglios y para la afección de órganos por lo que se postula como una alternativa o complemento.<sup>5</sup>

### Mama

Los valores bajos del coeficiente de difusión aparente son un parámetro de malignidad, con una sensibilidad y especificidad de 85.5%. Se recomiendan valores de  $b$  de 50, 800 y 1 500 s/mm<sup>2</sup>. Sin embargo, algunas entidades como carcinoma mucinoso, tumores con necrosis y fibrosis pueden dar falsos positivos (Figura 2a-b) debido a su baja celularidad; se debe insistir en correlacionar con las imágenes convencionales.<sup>6</sup>

### Hígado

Se ha demostrado que es útil en la identificación y caracterización de lesiones hepáticas con sensibilidad de 84% y especificidad de 89%. En el seguimiento del hepatocarcinoma y metástasis se recomiendan valores de  $b$  de 50-150 s/mm<sup>2</sup>. Las limitaciones potenciales son la necrosis y las metástasis quísticas en donde los valores del coeficiente de difusión aparente pueden elevarse. En otros tumores se recomienda usar valores



**Figura 2. A)** Hamartoma en la cola de mama izquierda visto en T1 con gadolinio. **B)** La difusión del hamartoma muestra discreta restricción, pero valores elevados de coeficiente de difusión aparente.

de  $b$  entre 0 y 600 s/mm<sup>2</sup>. Bruege, utilizando un valor de  $b$  de 600 s/mm<sup>2</sup>, recomienda los siguientes parámetros:<sup>3</sup>

Hepatocarcinoma:  $1.05 \times 10^{-3} \pm 0.09$  mm<sup>2</sup>/s.

Metástasis:  $1.22 \times 10^{-3} \pm 0.31$  mm<sup>2</sup>/s.

Hiperplasia nodular focal:

$1.40 \times 10^{-3} \pm 0.15$  mm<sup>2</sup>/s.

Hemangiomas:  $1.92 \times 10^{-3} \pm 0.34$  mm<sup>2</sup>/s.

Quistes:  $3.02 \times 10^{-3} \pm 0.34$  mm<sup>2</sup>/s.

En pacientes con esteatosis, cirrosis, o ambas, los valores bajos del coeficiente de difusión aparente son inversamente proporcionales a la severidad de la fibrosis.<sup>4,7,8</sup>

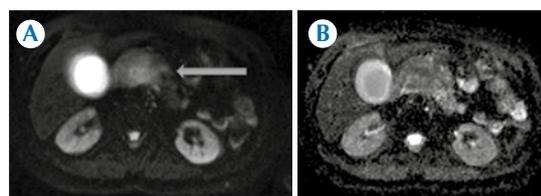
### Páncreas

En el cáncer de páncreas identifica y determina la extensión. Los valores del coeficiente de difusión aparente son menores en el adenocarcinoma comparados con la pancreatitis crónica (Figuras 3a-b). El valor de  $b$  debe ser de 800 s/mm<sup>2</sup>, los valores del coeficiente de difusión aparente son los siguientes:<sup>3,9</sup>

Páncreas normal:  $1.90 \times 10^{-3} \pm 0.6$  mm<sup>2</sup>/s.

Pancreatitis crónica:  $2.31 \times 10^{-3} \pm 0.18$  mm<sup>2</sup>/s.

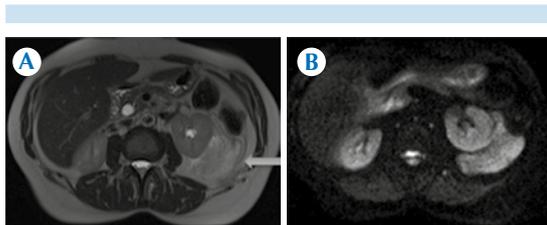
Carcinoma pancreático:  $1.44 \times 10^{-3} \pm 0.20$  mm<sup>2</sup>/s.



**Figura 3. A)** Lesión neoplásica en la cabeza y el proceso uncinado del páncreas con restricción en la difusión, que condiciona efecto de masa extrínseco con dilatación del colédoco y del conducto pancreático. **B)** La neoplasia del páncreas presenta valores bajos de coeficiente de difusión aparente.

### Riñón y suprarrenal

Para la caracterización de lesiones renales su utilidad sigue siendo limitada (Figuras 4a-b); sin embargo, puede ser útil en lesiones quísticas sospechosas de malignidad con valor de  $b$  menor de  $1\ 000\ \text{s/mm}^2$ .<sup>3,4</sup> En el estudio de las glándulas suprarrenales no se ha encontrado tanta utilidad.<sup>10</sup>



**Figura 4. A)** Lesión ocupativa, en T2, adyacente al contorno posterolateral del riñón izquierdo, heterogénea y con contenido lipídico. **B)** La lesión adyacente al contorno renal, no presenta restricción en la difusión, además tiene valor de coeficiente de difusión aparente normal por lo que puede ser compatible con angiomiolipoma.

### Pelvis

Recto: se ha demostrado su aplicación para evaluar la extensión de la enfermedad, la afección ganglionar y en aquellos pacientes con alergia al yodo con valores de  $b$  de  $1\ 000\ \text{s/mm}^2$ .<sup>11</sup>

Cérvix: Dicha técnica es limitada para la afección del cérvix debido a la presencia de tejido fibroso. Sin embargo, se han establecido algunos valores normales del coeficiente de difusión aparente en el estroma comparado con enfermedad maligna.<sup>4</sup>

Benigno:  $1.79 \pm 0.2 \times 10^{-3}\ \text{mm}^2/\text{s}$ .

Maligno:  $1.09 \pm 0.24 \times 10^{-3}\ \text{mm}^2/\text{s}$ .

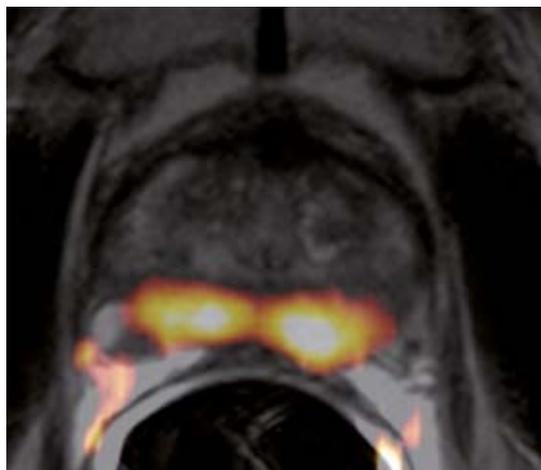
Respecto al endometrio la secuencia de difusión no resulta tan útil por ser un tejido con alta ce-

lularidad, lo que se traduce en aumento de la intensidad.<sup>4</sup>

Próstata: las lesiones hipointensas en la zona periférica no sólo son específicas de malignidad sino que también se pueden ver en patologías benignas como la prostatitis, la hemorragia o cambios postratamiento (Figura 5). En la zona central se debe hacer diagnóstico diferencial con la hiperplasia benigna ya que se observa importante heterogeneidad en T2.<sup>4</sup> Por lo mismo, la difusión juega un papel importante en la diferenciación de dichas afecciones. Pueden existir falsos positivos en pacientes con prostatitis crónica. El valor de  $b$  recomendado para superar la hiperintensidad de la zona periférica es de  $1\ 400\text{-}1\ 600\ \text{s/mm}^2$ .<sup>3</sup>

Zona periférica normal:  $1.70 \times 10^{-3}\ \text{mm}^2/\text{s}$ .

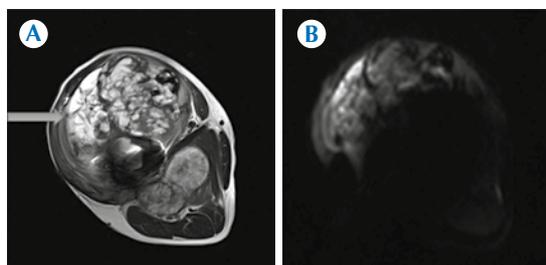
Maligno:  $1.3 \times 10^{-3}\ \text{mm}^2/\text{s}$ .



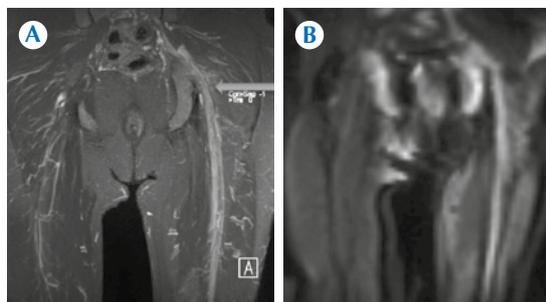
**Figura 5.** Próstata con alteración de la señal en la zona periférica con extensión extracapsular a la grasa y al paquete neurovascular derecho. Mapa de color con restricción de la difusión en toda la glándula y valores bajos de coeficiente de difusión aparente que sugieren proceso neoplásico.

### Musculoesquelético y metástasis

Músculo esquelético: potencialmente útil en distinguir edema benigno de infiltración tumoral, así como necrosis postratamiento. Su utilidad es limitada en lesiones escleróticas y valoración de afección tumoral primaria ósea o de tejidos blandos (Figuras 6a-b y 7a-b).<sup>12</sup>



**Figura 6. A)** Paciente con fibrosarcoma en el muslo visto en T2. Lesión de aspecto heterogéneo con componente quístico y en menor medida componente sólido (flecha) que infiltra a los músculos de los compartimentos anterior y posterior. **B)** Fibrosarcoma con restricción en la secuencia de difusión.



**Figura 7. A)** Antecedente de herida por arma de fuego en región glútea izquierda. Nervio ciático en T1 con gadolinio (flecha), desde su porción sacra hasta el muslo izquierdo con aspecto fusiforme y aumento en la intensidad de señal en comparación con el contralateral. **B)** El nervio ciático muestra aumento de la intensidad de señal también en la secuencia de difusión, pero con valores normales de coeficiente de difusión aparente, lo que indica neuropatía postraumática.

Metástasis: en la detección de metástasis óseas, peritoneales, del omento y mesenterio, algunos estudios han demostrado sensibilidad y especificidad superiores a la tomografía y la gammagrafía. El valor de  $b$  recomendado es de  $600 \text{ s/mm}^2$ .<sup>3</sup>

### DISCUSIÓN

Aún faltan estudios multicéntricos para la unificación de criterios que establezcan los valores específicos de  $b$  según el órgano en estudio; de ahí se deriva la diversidad de valores del coeficiente de difusión aparente.<sup>3</sup> Sin embargo, la difusión ha demostrado ser útil en la valoración de la extensión de la enfermedad y en el análisis de la respuesta al tratamiento,<sup>2</sup> también como alternativa o complemento a la tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía simple.

La imagen anatómica por resonancia magnética, al ser fusionada con la difusión, disminuye los falsos positivos ya que proporciona información funcional.<sup>2</sup>

### REFERENCIAS

1. Patric H, Lisa F, Philippe M: Understanding diffusion MR imaging techniques: From scalar difusión-weighted imaging to difusión tensor imaging and beyond. *Radiographics* 2006;26:S205-S223.
2. Malayeri A, El Khouli R, Zaheer A, y cols: Principles and Applications of Diffusion-weighted Imaging in Cancer Detection, Staging, and Treatment Follow-up. *Radiographics* 2011;31:1773-1791.
3. Soffia P: Difusión por resonancia magnética bases y aplicaciones oncológicas en órganos extracraneanos. *Rev Chil Radiol* 2009;15 Supl(1):s17-s24.
4. Aliya Q, MBBS, MRCP, y cols: Diffusion-weighted Imaging in the Abdomen and Pelvis: Concepts and Applications. *RadioGraphics* 2009;29:1797-1810.
5. Gu J, Chan T, Zhang J, y cols: Whole-body diffusion-weighted imaging: the added value to whole-body MRI at initial diagnosis of lymphoma. *AJR Am J Roentgenol* 2001;197:W384-W391.
6. Hirano M, Satake H, Ishigaki S, y cols: Diffusion-Weighted Imaging of Breast Masses: Comparison of Diagnostic Performance Using various apparent diffusion Coefficient Parameters. *AJR* 2012;198:717-722.

7. Taouli B, Vilgrain V, Dumont E y cols: Evaluation of liver diffusion isotropy and characterization of focal hepatic lesions with two single-shot echo-planar MR imaging sequences: prospective studying 66 patients. *Radiology* 2003;226(1):71-78.
8. María L, Manuel F, Rodrigo P: Caracterización de lesiones hepáticas sólidas con técnica de difusión por resonancia magnética: Reporte preliminar. *Revista Chilena de Radiología* 2010;16(1):5-10.
9. Irie H, Honda H, Kuroiwa T, y cols: Measurement of the apparent diffusion coefficient in intraductal mucin-producing tumor of the pancreas by diffusion weighted echo-planar M imaging. *Abdom Imaging* 2002;27(1):82-87.
10. Frank. M, Yi W, Robert J, y cols: Utility of diffusion-weighted MRI in charaterization of adrenal lesions. *AJR* 2010;190:179-185.
11. Ichikawa T, Mehmet S, Motosugi U, y cols: High-b-value diffusion-weighted MRI in colorectal cancer. *AJR* 2006;187:181-184.
12. J.C.Vilanova, A. Luna, y cols: Aplicaciones de la técnica de difusión por resonancia en el manejo de patología tumoral osteomuscular. *Radiología* 2012;54:14-23.



## Linfadenitis histiocítica necrosante

### RESUMEN

La enfermedad de Kikuchi-Fujimoto (linfadenitis histiocítica necrosante) fue descrita en 1972 como un proceso que tiende a curarse de forma espontánea caracterizado por adenopatía cervical, fiebre y leucopenia. Se presenta el caso de una mujer de 43 años que inició con datos de parotiditis, adenopatías cervicales, fiebre y leucopenia. Se efectuaron seguimientos mediante ultrasonido, tomografía, resonancia magnética y tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía simple. Se realizó biopsia de los ganglios del cuello.

**Conclusión:** el diagnóstico es siempre histopatológico y con estudios de inmunohistoquímica.

**Palabras clave:** linfadenitis histiocítica necrosante, adenopatía cervical.

Agüero-Miranda E<sup>1</sup>  
Islas-Duran A<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jefe de Radiología e Imagen Molecular, Centro Médico ABC.

<sup>2</sup> Médico adscrito al Hospital de la Beneficencia Española.  
Centro Médico ABC, Sur 136 No. 116, Col. Las Américas, 01120 México, D.F. Tel.: 5230 8110 ext. 3140.

## Histiocytic necrotizing lymphadenitis

### ABSTRACT

Kikuchi-Fujimoto disease (histiocytic necrotizing lymphadenitis) was described in 1972 as a process which tends to heal spontaneously, characterized by cervical adenopathy, fever, and leukopenia. We present the case of a female patient, age 43 years, who presented manifestations of parotitis, cervical adenopathies, fever, and leukopenia. Observations were made by ultrasound, tomography, magnetic resonance, and positron emission tomography combined with simple tomography. A biopsy of lymph nodes in the neck was taken.

**Conclusion:** diagnosis is always histopathological and with immunohistochemical studies.

**Key words:** histiocytic necrotizing lymphadenitis, cervical adenopathy.

Recibido: 25 de junio 2013

Aceptado: 1 de octubre 2013

**Correspondencia:** Agüero Miranda E.  
eaguerom@abchospital.com

### Este artículo debe citarse como

Agüero-Miranda E, Islas-Duran A. Linfadenitis histiocítica necrosante. Anales de Radiología México 2014;13:435-440.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Kikuchi-Fujimoto, linfadenitis histiocítica necrosante o linfadenitis histiocítica necrosante sin infiltración granulocítica, fue descrita en 1972 de forma independiente por Kikuchi<sup>1</sup> y por Fujimoto y sus colaboradores<sup>2</sup> en pacientes japoneses. Posteriormente se publicaron reportes en otras partes del mundo, incluidas algunas series largas de casos.<sup>3-9</sup> Es un proceso anatomoclínico que afecta sobre todo a mujeres, habitualmente en la tercera década de edad, aunque se ha descrito también en otras edades. Se caracteriza por una o varias adenopatías cervicales, frecuentemente dolorosas y que suelen asociarse con fiebre (39 a 59% de los casos) y leucopenia (25 a 58%). Remite espontáneamente en 2 a 3 meses y es rara la recurrencia (se describe recidiva en aproximadamente 3% de los casos, alguna vez hasta 12 años después). Los ganglios afectados tienen morfología diagnóstica peculiar pero su diferenciación con los procesos linfoproliferativos o con el lupus eritematoso sistémico puede resultar extremadamente difícil.<sup>3-9</sup>

La causa de la linfadenitis histiocítica necrosante es desconocida. Se le ha atribuido un origen autoinmunitario relacionado con el lupus eritematoso sistémico;<sup>6,10-14</sup> también se le ha atribuido un origen infeccioso asociándola con diversos microorganismos (*Yersinia enterocolitica*, *Bruceella*, *Toxoplasma*) pero sobre todo con virus (virus de Epstein-Barr, herpes virus 6, herpes virus 8, HTLV1 y parvovirus B19).<sup>3,5,15-23</sup> Por lo tanto, no parece existir un único microorganismo con el que se le relacione específicamente.

Menos frecuentemente puede haber afectación de ganglios no cervicales o poliadenopatías múltiples (se describen polidenopatías en 1.3 a 22.2% de los casos).<sup>3,6,9,24</sup> En raras ocasiones los pacientes experimentan pérdida de peso, vómitos, hepatoesplenomegalia, exantema cutáneo, sudoración nocturna, dolores musculoesquelé-

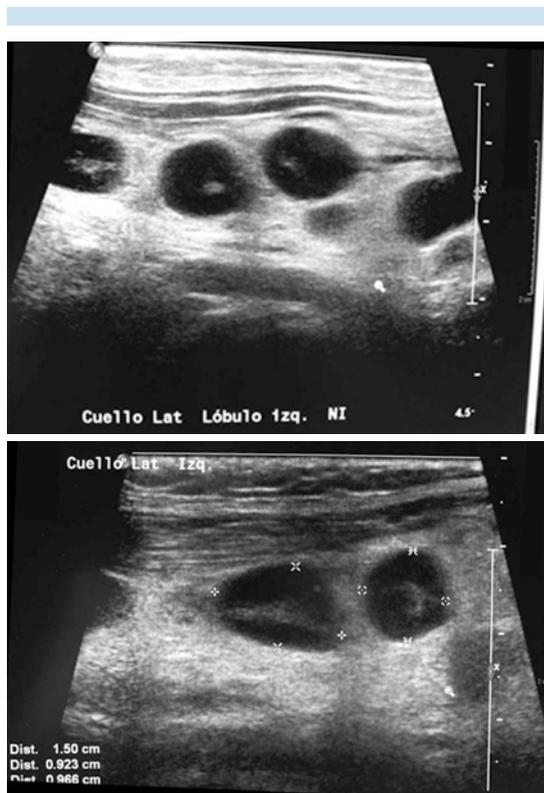
ticos, dolores torácico o abdominal o síntomas neurológicos.<sup>4,6,24,25</sup> La rara afectación extranodal está documentada en la piel, miocardio y médula ósea.<sup>4,22,24</sup> Las manifestaciones cutáneas se han descrito en 2 a 40% de los pacientes pero son pocos los casos publicados con documentación histológica.<sup>22,25</sup> En muy raras ocasiones la linfadenitis histiocítica necrosante tiene un curso fatal.

**Objetivo:** dar a conocer una patología inflamatoria, infecciosa, que por su presentación agresiva hizo pensar en entidades neoplásicas obligando a echar mano de múltiples estudios de imagen y de la realización de biopsia y estudios histológicos.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 43 años de edad que inició con aumento de volumen en región parotídea izquierda, fiebre, adenopatía cervical y leucopenia. Ganglios en región cervical anterior izquierda, acudió con su médico quien inició tratamiento con amoxicilina, ácido clavulánico y antiinflamatorio no esteroide. El laboratorio mostró leucocitos 4.5, segmentados 79%, bandas 3%, Hb 10.4, glucosa 100, creatinina 0.8, EGO normal, VDRL negativo. Se efectuó ultrasonido de cuello que demostró cambios inflamatorios agudos en la glándula parótida izquierda, con imagen ecográfica que sugería ganglio intraparotídeo izquierdo y adenomegalias en conglomerados, predominantemente en región submaxilar izquierda (Figuras 1 y 2).

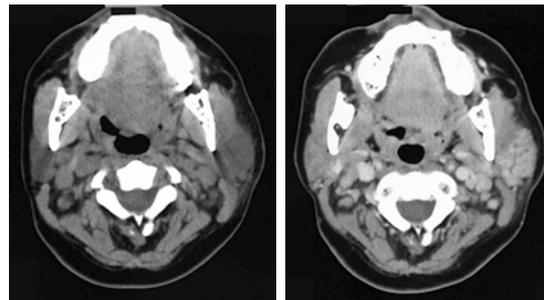
La tomografía axial computada demostró proceso inflamatorio en la región submentoniana, adenopatías cervicales, incremento del tamaño de la glándula parótida izquierda con reforzamiento heterogéneo tras la administración de material de contraste. Aparente proceso inflamatorio peridontal en molar inferior izquierdo (Figura 3a-b).



**Figura 1.** Adenomegalias cervicales que forman conglomerados con incremento en la vascularidad intraganglionar.



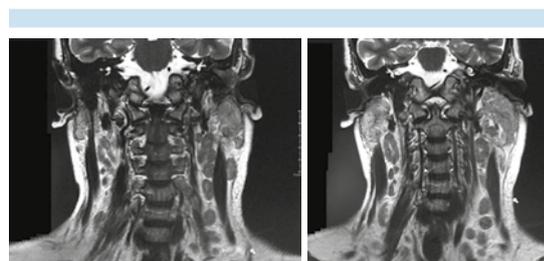
**Figura 2.** Alteraciones ecográficas, cambios inflamatorios agudos de glándula parótida izquierda. Imagen ecográfica que pudiera sugerir ganglio intraparotídeo izquierdo.



**Figura 3.** Tomografías simple y contrastada, cortes axiales: aumento de volumen de la glándula parótida izquierda con importante reforzamiento del medio de contraste, adenomegalias en la región.

La resonancia magnética de cuello demostró incremento de volumen de la glándula parótida izquierda con múltiples nódulos hipointensos en T1 y T2 en su interior y cambios inflamatorios en glándula submaxilar izquierda y parótida ipsilateral (Figuras 4 y 5).

La tomografía corporal por emisión de positrones combinada con tomografía simple y  $^{18}\text{F}$ -FDG demostró glándula parótida izquierda con incremento en sus dimensiones e hipermetabolismo focal. Múltiples adenopatías cervicales, axilares, retropectorales, mesentéricas, retroperitoneales e ilíacas bilaterales con incremento en la actividad metabólica con algunos ganglios con valor máximo de captación estándar de 8.2 (Figura 6a-c).

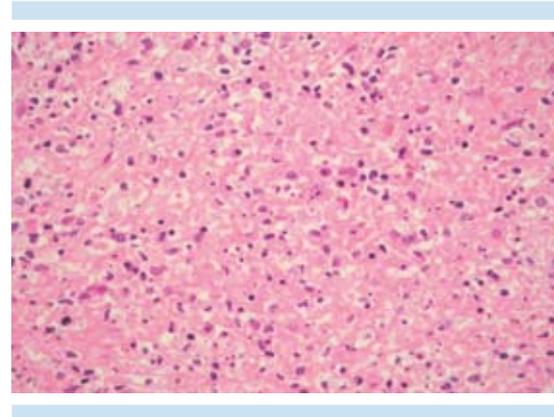


**Figura 4.** Secuencia T2, plano coronal, adenomegalias en hemicuello izquierdo.

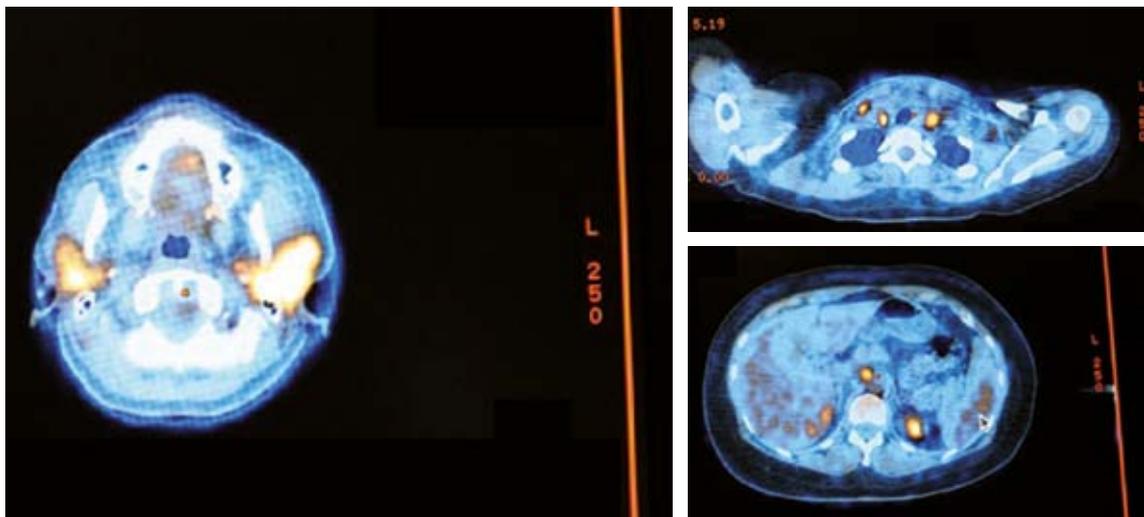


**Figura 5.** Proyección de máxima intensidad: muestra múltiples adenomegalias en región del cuello, tórax, retroperitoneo y regiones inguinales.

Se practicó biopsia de los ganglios del cuello con resultado diagnóstico de linfadenitis histiocítica necrosante corroborada con estudios de inmunohistoquímica (Figura 7).



**Figura 7.** Estudio histopatológico que muestra necrosis con apoptosis y numerosos macrófagos en biopsia de adenopatía cervical. Diagnóstico corroborado con estudios de inmunohistoquímica.



**Figura 6.** Tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía simple: hipermetabolismo focal en adenopatías cervicales, axilares, retropectoriales, mesentéricas y retroperitoneales con incremento en la actividad metabólica con valor máximo de captación de hasta 8.2.



## DISCUSIÓN

El diagnóstico de la enfermedad de Kikuchi es histológico y su diagnóstico diferencial principal es con los procesos linfoproliferativos y la linfoadenitis del lupus eritematoso sistémico. El cuadro histológico ganglionar ha sido dividido en tres fases evolutivas (proliferativa, necrosante y de restitución o xantomatosa). La necrosis coagularia no suele estar presente en la fase proliferativa, dificultando el diagnóstico diferencial con los procesos linfoproliferativos (especialmente linfomas T), aún más cuando existe afectación multisistémica y el cuadro clínico grave sugiere un linfoma y exige un diagnóstico histológico apremiante.<sup>26-29</sup>

## CONCLUSIÓN

Presentamos el caso de una mujer de 43 años de edad que inició con parotiditis; fue tratada medicamente y su evolución fue hacia la progresión del crecimiento en cadenas ganglionares haciendo necesaria la biopsia para un diagnóstico diferencial con entidades inflamatorias y neoplásicas. Los estudios de imagen ayudan siempre a conocer la extensión de la enfermedad, el grado de afectación, evolución y control de la remisión.

## REFERENCIAS

1. Kikuchi M. Lymphadenitis showing focal reticulum cell hyperplasia with nuclear debris and phagocytes: A clinic-pathological study. *Nippón Ketsueki Gakkai Zasshi* 1972;35:379-380.
2. Fujimoto Y, Kozima Y, Yamaguchi K. Cervical subacute necrotizing lymphadenitis. A new clinic-pathologic entity. *Naika* 1972;20:920-927.
3. Pileri S, Kikuchi M, Helbron D, Lennert K. Histiocytic necrotizing lymphadenitis without granulocytic infiltration. *Virchows Arch A Pathol Anat Histol* 1982;395:257-271.
4. Turner RR, Martin J, Dorfman RF. Necrotizing lymphadenitis: a study of 30 cases. *Am J Surg Pathol* 1983;7:115-123.
5. Rivano MT, Falinini B, Stein H, Canino S, Ciani C, Gerdes J, Ribacchi R, Gobbi M, Pileri S. Histiocytic necrotizing

lymphadenitis without granulocytic infiltration (Kikuchi's lymphadenitis). *Morphological and immunohistochemical study of eight cases. Histopathology* 1987;11:1013-1027.

6. Dorfman RF, Berry GJ. Kikuchi's histiocytic necrotizing lymphadenitis: an analysis of 108 cases with emphasis on differential diagnosis. *Semin Diagn Pathol* 1988;5:329-345.
7. Chamulak GA, Brynes RK, Nathwani BN. Kikuchi-Fujimoto disease mimicking malignant lymphoma. *Am J Surg Pathol* 1990;14:514-523.
8. Tsang WY, Chan JK, Ng CS. Kikuchi's lymphadenitis. A morphologic analysis of 75 cases with special reference to unusual features. *Am J Surg Pathol* 1994;18:219-231.
9. Kuo TT. Kikuchi's disease (histiocytic necrotizing lymphadenitis). A clinicopathologic study of 79 cases with an analysis of histologic subtypes, immunohistology, and DNA ploidy. *Am J Surg Pathol* 1995;19:798-809.
10. Tumati B, Bellelli A, Portioli I, Prandi S. Kikuchi's disease in systemic lupus erythematosus: an independent or dependent event? *Clin Rheumatol* 1991;10:90-93.
11. Litwuin MD, Kirkham B, Henderson DR, Milazzo SC. Histiocytic necrotizing lymphadenitis in systemic lupus erythematosus. *Ann Rheum Dis* 1992;51:805-807.
12. el-Ramahi KM, Karrar A, Ali MA. Kikuchi disease and its association with systemic lupus erythematosus. *Lupus* 1994;3:409-411.
13. Eisner MD, Amory J, Mullaney B, Tierney L, Browner WS. Necrotizing lymphadenitis associated with systemic lupus erythematosus. *Semin Arthritis Rheum* 1996;26:477-482.
14. Chen YH, Lan JL. Kikuchi disease in systemic lupus erythematosus: clinical features and literature review. *J Microbiol Immunol Infect* 1998;31:187-192.
15. Rodriguez Martorell J, Martin MV, Baez JM, Gil JL. Kikuchi-Fujimoto necrotizing lymphadenitis associated with brucellosis. *Sangre (Barc)* 1992;37:201-204.
16. Kikuchi M, Yoshizumi T, Nakamura H. Necrotizing lymphadenitis: possible acute toxoplasmic infection. *Virchows Arch A Pathol Anat Histol* 1977;376:247-253.
17. Rodriguez JN, Aguayo DM, Elizalde J, Martino ML, Moreno MV, Lara C, Prados D. Kikuchi-Fujimoto disease associated with acute infection by herpesvirus 6. *Sangre (Barc)* 1996;41:387-390.
18. Bataille V, Harland CC, Behrens J, Cook MG, Holden CA. Kikuchi disease (histiocytic necrotizing Lymphadenitis) in association with HTLV1. *Br J Dermatol* 1997;136:610-612.
19. Huh J, Kang GH, Gong G, Kim SS, Ro JY, Kim CW. Kaposi's sarcoma-associated herpesvirus in Kikuchi's disease. *Hum Pathol* 1998;29:1091-1096.
20. Meyer O, Kahn MF, Grossin M, Ribard P, Belmatoug N, Morinet F, Fournet JC. Parvovirus B19 infection can induce histiocytic necrotizing lymphadenitis (Kikuchi's disease) associated with systemic lupus erythematosus. *Lupus* 1991;1:37-41.
21. Yufu Y, Matsumoto M, Miyamura T, Nishimura J, Nawata H, Ohshima K. Parvovirus B19-associated hemophagocytic

- syndrome with lymphadenopathy resembling histiocytic necrotizing lymphadenitis (Kikuchi's disease). *Br J Haematol* 1997;96:868-871.
22. Yen A, Fearneyhough P, Raimer SS, Hudnall SD. EBV-associated Kikuchi's histiocytic necrotizing lymphadenitis with cutaneous manifestations. *J Am Acad Dermatol* 1997;36:342-346.
  23. Shirakusa T, Eimoto T, Kikuchi M. Histiocytic necrotizing lymphadenitis. *Postgrad Med J* 1988;64:107-109.
  24. Sierra ML, Vega E, Blanco-Gonzalez JE, Gonzalez A, Martinez P, Calero MA, Kikuchi's disease with multisystemic involvement and adverse reaction to drugs. *Pediatrics* 1999;104:e24.
  25. Spies J, Foucar K, Thompson CT, LeBoit PE. The histopathology of cutaneous lesions of Kikuchi's disease (necrotizing lymphadenitis ):a report of five cases. *Am J Surg Pathol* 1999;23:1040-1047.
  26. Kuo TT. Cutaneous manifestation of Kikuchi's histiocytic necrotizing lymphadenitis. *Am J Surg Pathol* 1990;14:872-876.
  27. Sumiyoshi Y, Kikuchi M, Takeshita M, Yoneda S, Kobari S, Oshima K. Immunohistological study of skin involvement in Kikuchi's disease. *Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol* 1992;62:263-269.
  28. Sumiyoshi Y, Kikuchi M, Ohshima K, Masuda Y, Takeshita M, Okamura T. A case of histiocytic necrotizing lymphadenitis with bone marrow and skin involvement. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol* 1992;420:275-279.
  29. Chan JK, Wong KC, Ng CS. A Fatal case of multicentric Kikuchi's histiocytic necrotizing lymphadenitis. *Cancer* 1989;63:1856-1862.



## Invaginación intestinal secundaria a pólipo de Peutz-Jeghers. Reporte de caso

### RESUMEN

Los pólipos hamartomatosos del yeyuno e íleon son comunes en el síndrome de Peutz-Jeghers. Sin embargo, algunos aparecen en ausencia de otras características del síndrome y se manifiestan como dolor abdominal debido a una invaginación del intestino causada por pólipos, la cual se reduce de manera espontánea. Presentamos el caso de una niña de 13 años con historial de 6 años de dolor abdominal y vómito cíclico. Se le efectuó un ultrasonido donde se observó una imagen enseudorriñón con forma de "dona" en el hipocondrio izquierdo; posteriormente se observó defecto de llenado negativo que deformaba la luz intestinal de manera filiforme a nivel del yeyuno, más adelante la tomografía abdominal confirmó los datos de invaginación intestinal. Durante la cirugía se localizó la invaginación intestinal a nivel de yeyuno que se redujo adecuadamente; como hallazgo de patología se reportó un pólipo hamartomatoso de tipo Peutz-Jeghers.

**Palabras clave:** dolor abdominal, invaginación intestinal, yeyuno, pólipo hamartomatoso, vómito cíclico.

## Intestinal invagination secondary to Peutz-Jeghers polyp. A case report

### ABSTRACT

Hamartomatous polyps of the jejunum and ileum are common in Peutz-Jeghers syndrome. However, some appear in the absence of other characteristics of the syndrome and manifest as abdominal pain due to an invagination of the intestine caused by polyps, which cedes spontaneously. We present the case of a girl age 13 years with history of 6 years of abdominal pain and cyclic vomiting. An ultrasound was taken where we observed pseudokidney sign and targetlike in the left hypochondrium; subsequently, we observed negative filling defect which deformed the intestinal lumen in filiform shape at the level of the jejunum; later the abdominal tomography confirmed the findings of intestinal invagination. During surgery the intestinal invagination was located at the level of the jejunum, which shrank satisfactorily; pathology reported a Peutz-Jeghers hamartomatous polyp.

**Key words:** abdominal pain, intestinal invagination, jejunum, hamartomatous polyp, cyclical vomiting.

Zamora-Romero AP<sup>1</sup>  
Gutiérrez-Canencia C<sup>2</sup>  
Delon-Huerta N<sup>3</sup>  
Hernández-Peredo G<sup>4</sup>  
Escárcega-Fujiyaki P<sup>5</sup>  
Vargas-González R<sup>6</sup>  
Castán-Lugo E<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Médico Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica adscrita al Servicio de Ultrasonido del Hospital General José Azueta.

<sup>2</sup> Residente de tercer año de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz.

<sup>3</sup> Médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, subespecialista en Radiología Oncológica adscrita al servicio de Tomografía y profesor adjunto de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz Dr. Rafael Lucio.

<sup>4</sup> Pediatra y Cirujano Pediatra adscrito al servicio de Pediatría del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz. Dr. Rafael Lucio.

<sup>5</sup> Pediatra y Cirujano Pediatra adscrito al servicio de Pediatría del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz Dr. Rafael Lucio.

<sup>6</sup> Médico Especialista en Anatomía Patológica, adscrito al servicio de Patología del Hospital para el niño Poblano.

<sup>7</sup> Médico Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, profesor Titular de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz Dr. Rafael Lucio, Ruiz Cortines No. 2903, CP 91020, Xalapa, Veracruz.

Recibido: 18 de septiembre, 2013

Aceptado: 14 de octubre, 2013

**Correspondencia:** Ana Patricia Zamora Romero  
patricia\_zmr@me.com

### Este artículo debe citarse como

Zamora-Romero AP, Gutiérrez-Canencia C, Delon-Huerta N, Hernández-Peredo G, Escárcega-Fujiyaki P, Vargas-González R et al. Invaginación intestinal secundaria a pólipo de Peutz-Jeghers. Reporte de caso. Anales de Radiología México 2014;13:441-446.

## CASO CLÍNICO

Niña de 13 años de edad con antecedentes de dolor abdominal y vómito desde los 6 años de edad, fue hospitalizada en varias ocasiones con diferentes diagnósticos, desde fiebre tifoidea hasta diabetes mellitus, con diferentes tratamientos pero sin resolución del padecimiento.

Ingresó al servicio de urgencias del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz por presentar nuevamente el cuadro de dolor abdominal con vómito. Se le efectuó un ultrasonido donde se observó una imagen en seudorriñón con forma de “dona” localizado en el hipocóndrio izquierdo (Figura 1); el resto del ultrasonido no mostró ninguna otra alteración. Después se efectuó un tránsito intestinal donde se observó adecuado paso de medio de contraste a través de esófago y hasta el yeyuno, donde hubo una alteración en el paso de medio de contraste (mismo lugar correspondiente a la imagen observada en el ultrasonido) (Figura 2). Bajo la sospecha diagnóstica de invaginación intestinal se decidió efectuar una tomografía simple y contrastada de abdomen en las cuales se observó lo mismo que en el ultrasonido (Figuras 3 y 4).



**Figura 1.** Ultrasonido abdominal: masa localizada en cuadrante superior izquierdo; al corte transversal se observa una imagen en forma de “dona”.

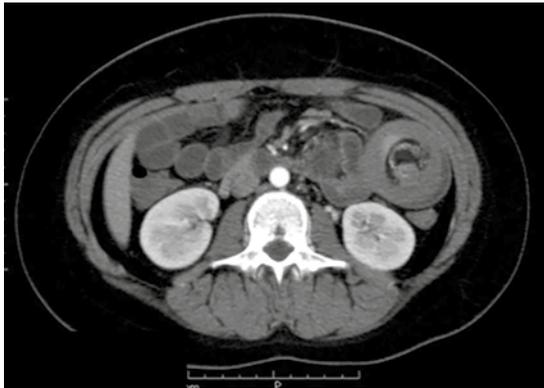


**Figura 2.** El tránsito intestinal muestra defecto de llenado negativo que deforma la luz intestinal de manera filiforme a nivel del yeyuno, con paso de medio de contraste hacia el resto de las estructuras intestinales.



**Figura 3.** Tomografía abdominal con contraste intravenoso, corte axial: seudorriñón a nivel del yeyuno con involucramiento de mesenterio y sus vasos.

La paciente pasó al quirófano y ahí se encontró una invaginación intestinal a nivel del yeyuno, de 25 cm aproximadamente, se logró reducirla



**Figura 4.** Tomografía, corte axial con contraste oral e intravenoso: imagen en forma de “dona” a nivel del yeyuno, característica de la invaginación intestinal.

pero se encontró tumoración en el interior de yeyuno (Figura 5) por lo que se procedió a realizar resección intestinal a nivel del ángulo de Treitz. Después de la cirugía la paciente evolucionó de manera favorable. Se decidió su alta para ser manejada por la consulta externa de cirugía pediátrica donde evoluciona adecuadamente.

Los cortes histológicos mostraron un pólipo compuesto por glándulas y criptas compuestas por células absortivas. Se identificaron bandas de

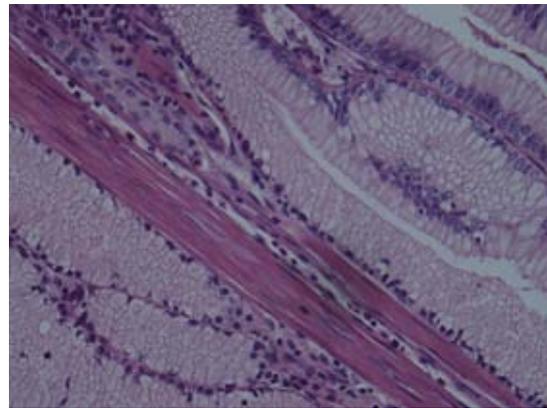


**Figura 5.** Pieza microscópica donde se observa el segmento de yeyuno, la mucosa es de aspecto granular de color amarillo con pliegues conservados que incluyen tumor de aspecto polipode.

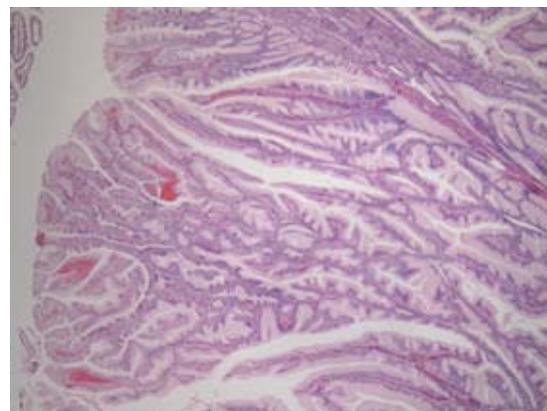
músculo liso. No había displasias. Se diagnosticó como pólipo hamartomatoso tipo Peutz-Jeghers de 5.8 x 2.4 cm que obstruía la luz intestinal (Figuras 6 y 7).

### Revisión

El 5% de todas las invaginaciones ocurre en los adultos. La invaginación intestinal sucede



**Figura 6.** Elementos nativos del intestino dispuestos de manera desorganizada, característica de los pólipos hamartomatosos.



**Figura 7.** Pólipo: porción externa revestida de epitelio intestinal normal.

cuando un asa de intestino delgado, con su pliegue mesentérico (*intussusceptum*), se introduce en el lumen de una porción contigua de intestino (*intussusciens*) como resultado de la peristalsis. Aunque el mecanismo no se entiende bien esta condición se ha atribuido a las contracciones disrítmicas del mismo intestino. Las invaginaciones intestinales se clasifican de acuerdo con su localización como enteroentéricas, ileocólicas, ileocecales o colocólicas y sus causas pueden ser benignas, malignas o idiopáticas.<sup>1</sup>

La invaginación intestinal con un factor desencadenante (divertículo de Meckel) se manifiesta de manera clínica inespecífica, frecuentemente con dolor abdominal mal definido, náuseas y vómito que sugieren muchas veces obstrucción intestinal parcial. La invaginación intestinal es una condición que usualmente ocurre en niños entre 6 meses a 2 años de edad. La clásica triada clínica ha sido descrita de manera consistente como: a) dolor abdominal tipo cólico, b) heces con apariencia de mermelada de grosella y c) masa abdominal palpable.<sup>2</sup> El vómito también es un síntoma importante para establecer el diagnóstico.<sup>3</sup> La invaginación del intestino delgado con un factor desencadenante normalmente se asocia con condiciones benignas y menos frecuentemente con neoplasias; sin embargo, cuando es por lo último mencionado se relaciona con lesiones metastásicas. En personas mayores de 60 años de edad sin antecedentes de cáncer pero con invaginación colónica la primera posibilidad a sospechar será un tumor primario de colon.<sup>2</sup>

El síndrome de Peutz-Jeghers fue descrito por primera vez por Peutz en el año 1921 y completado por Jeghers entre los años de 1944 y 1949. El síndrome es autosómico dominante y una característica de los pacientes es que presentan pigmentación mucocutánea (causada

por depósitos de melanina) y hamartomas del tracto gastrointestinal presentes en la mayoría de las personas que lo padecen.<sup>3</sup> No hay preferencia de género ni de raza. Es frecuentemente diagnosticada en la niñez o adolescencia. Los pólipos hamartomatosos son otros hallazgos clásicos, con localización predominantemente en el intestino delgado, sin embargo pueden encontrarse en cualquier parte del tracto digestivo desde el estómago hasta el recto.<sup>3</sup> Los pacientes con Peutz-Jeghers presentan historia intermitente de dolor abdominal debido a una pequeña invaginación causada por los pólipos en el intestino delgado, sin embargo es frecuente que algunas invaginaciones se reduzcan de manera espontánea.<sup>3</sup>

Los pacientes con Peutz-Jeghers tienen un riesgo mayor de desarrollar cáncer gastrointestinal, con una frecuencia estimada de 2-3%, aproximadamente a los 40 años de edad. La mayoría de los cánceres pueden hallarse en estómago, duodeno y colon, siendo un dato interesante el que el intestino delgado sea el lugar menos común en el que se presentan los carcinomas. También existe un riesgo aumentado para el desarrollo de cáncer extraintestinal que incluye páncreas, mama, ovario y testículo.<sup>3</sup>

Es recomendable dar seguimiento a estos pacientes y realizar de exámenes de laboratorio y gabinete para detectar oportunamente tumores malignos. Entre los estudios de imagen más utilizados están los ultrasonidos de mama, ginecológicos, testiculares y pancreáticos.<sup>3</sup>

En el pasado se utilizaban cirugías exploradoras para remover los pólipos que causaban invaginaciones recurrentes; sin embargo, los pacientes requerían de múltiples resecciones quirúrgicas que ocasionaban síndrome de intestino corto. En la actualidad el tratamiento para reseca los pólipos es por medio de endoscopia.<sup>3</sup>



## Métodos de imagen

### Radiografía

La radiografía puede ser realizada en los pacientes en los que se sospecha de invaginación intestinal; sin embargo, la sensibilidad ha sido reportada como baja (45%). Los hallazgos por radiografía son imagen radioopaca intraluminal y curvilínea, éstos hallazgos son altamente específicos. Es importante la realización de una radiografía para descartar complicaciones como neumoperitoneo.<sup>4</sup>

### Ultrasonido de abdomen

El ultrasonido tiene sensibilidad de 97.9% y especificidad de 97.8%, con valor predictivo negativo de 99.7% para la invaginación. Uno de los beneficios de este método diagnóstico es que no utiliza radiación ionizante,<sup>4</sup> esto último es considerado sumamente importante ya que los niños están particularmente en riesgo debido a los efectos ionizantes de la radiación, incluso con dosis pequeñas de radiación hay incremento (aunque pequeño) del riesgo de desarrollar cáncer en un futuro.<sup>5</sup> A diferencia de la resonancia magnética es sumamente barato y disponible en prácticamente todos los hospitales. Las ventajas del ultrasonido son que puede ser realizado sin necesidad de sedación y que permite evaluar la dinámica de la peristalsis abdominal.

Los hallazgos por ultrasonido en su corte transversal aparentan un anillo concéntrico hipocogénico alternando con bandas hiperecogénicas que le dan una apariencia de “dona” por lo que se le denomina “signo de la dona”; el corte longitudinal se obtiene para confirmar el intestino dentro del intestino, en donde la imagen se conoce como “seudorriñón” dado que aparenta un riñón.<sup>6</sup>

La invaginación intestinal es una condición que usualmente ocurre en niños entre 6 meses y 2

años de edad. La clásica triada clínica ha sido descrita de manera consistente como a) dolor abdominal tipo cólico b) heces con apariencia de mermelada de grosella c) masa abdominal palpable. El vómito también es un síntoma importante para establecer el diagnóstico.<sup>3</sup>

### Tomografía computada

Los hallazgos tomográficos son similares a los del ultrasonido; sin embargo, en éste se identificarán con mayor claridad el complejo de tejido blando compuesto por el *intussusceptum* (el segmento intestinal que ingresa al asa) y el *intussusciens* (segmento intestinal que recibe al asa). El mesenterio también suele estar involucrado.<sup>7</sup>

El incremento del uso de la tomografía computada de abdomen ha permitido aumentar la detección de invaginaciones transitorias sin alguna otra enfermedad asociada. Este método diagnóstico también es altamente útil para determinar si hay algún factor desencadenante o no al momento de la invaginación y permite valorar si la cirugía es necesaria o no.<sup>8</sup>

### Resonancia magnética

El uso de la resonancia magnética como método diagnóstico para la evaluación de síndrome doloroso abdominal en niños y adultos es poco frecuente; es poco práctica debido a su alto costo y su escasa disponibilidad ya que frecuentemente se necesita sedación para obtener imágenes de calidad que proporcionen información. El beneficio de la resonancia magnética es que no implica exposición a la radiación ionizante.<sup>5</sup>

## CONCLUSIÓN

El ultrasonido juega un papel muy limitado en la evaluación de la obstrucción intestinal, únicamente es útil para distinguir una obstrucción dinámica de adinámica; sin embargo, la

tomografía computada debe ser el estudio de elección.<sup>7</sup> La tomografía computada es altamente sensible y certera para diagnosticar obstrucción intestinal, determinar el nivel de la obstrucción y su causa, esto en comparación con la radiografía y el ultrasonido.<sup>7</sup>

## REFERENCIAS

1. Young Kim, Blake Michael, Mukesh Harisinghani, Archer Arroyo Krystal Peter Hahn and Cols. Adult Intestinal Intussusception: CT Appearances and Identification of a Causative Lead Point. *RadioGraphics* 2006;26:733-744
2. Gollub Mark. Colonic Intussusception: Clinical and Radiographic Features. *AJR* 2011;196:W580-W58.
3. Rufener Stephanie, Koujok Khaldoun, McKenna Barbara, Walsh Michael. Best Cases from the AFIP. Small Bowel Intussusception Secondary to Peutz- Jeghers Polyp. *RadioGraphics* 2008;28:284-288.
4. Cogley Jonathan, O'Connor Stephen, Roozbeh Houshyar, Khaldoun Al Dulaimy, Emergent Pediatric US: What Every Radiologist Should Know *RadioGraphics* 2012;32:651-665.
5. Applegate Kimberly, Strouse Peter, Crisci Kristin, Kraus Steven, Moore Charlotte and Cols, ACR-SPR Practice Guideline For The Performance of Pediatric Fluoroscopic Contrast Enema Examinations. ACR 2011.
6. Rumack C, Wilson S, Charboneau J. Diagnostico por Ecografía 3ra. ed, Alteraciones Misceláneas del tubo digestivo p. 305, Elsevier 2006.
7. Suri S, Gupta S, Sudhakar P, Venkataramu V, Wig D. Comparative Evaluation of Plain Films, Ultrasound and CT in the Diagnosis of Intestinal Obstruction. *Acta Radiol* 1999;40:422.
8. Sundaram Baskaran, Miller Carl, Richard, Cohan Matthew, Schipper J. Can CT Features Be Used to Diagnose Surgical Adult Bowel Intussusceptions? *AJR* 2009;193:471-478.



## Linfoma B de la bóveda craneana. Reporte de caso

### RESUMEN

El linfoma de la bóveda craneana es una entidad clínica muy rara, son muy pocos los casos publicados en la literatura especializada mundial. Presentamos el caso clínico de una mujer de 18 años de edad con antecedente de parálisis cerebral y padecimiento de 2 meses de evolución, caracterizado por tumoración indolora en la región frontal del cráneo. La tomografía computada y la resonancia magnética del cráneo mostraron una lesión con componentes en tejidos blandos, erosión del hueso y afectación al compartimento meningeoepidural. El estudio histopatológico reportó linfoma B difuso de células grandes. La tumoración tuvo recidiva y actualmente la paciente se encuentra en tratamiento con quimioterapia.

**Palabras clave:** linfoma, cráneo, tomografía computada, imagen por resonancia magnética.

Martínez-Benítez A<sup>1</sup>  
Curiel-Reyes R<sup>1</sup>  
Ballesteros-Torres MT<sup>1</sup>  
Cruz-Contreras LH<sup>2</sup>  
Guerrero-Rascón CA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

<sup>2</sup> Departamento de Anatomía Patológica.

<sup>3</sup> Servicio de Neurocirugía.

Hospital General Dr. Miguel Silva, Secretaría de Salud. Isidro Huarte y Samuel Ramos s/n, CP 58000, Morelia, Michoacán, México.

## B-cell lymphoma of the cranial vault. A case report

### ABSTRACT

Lymphoma of the cranial vault is a highly rare clinical entity, with very few cases published in the global specialized literature. We present the clinical case of a female patient age 18 years with history of cerebral palsy and lymphoma of 2 months' evolution, characterized by painless tumoration in the frontal region of the skull. Computed tomography and magnetic resonance of the skull showed a lesion with components in soft tissues, erosion of bone, and compromise of the meningeal epidural space. Histopathological study reported diffuse large B-cell lymphoma. The patient presented a relapse of tumoration and is presently receiving chemotherapy.

**Key words:** lymphoma, skull, computed tomography, magnetic resonance imaging.

Recibido: 11 marzo, 2014

Aceptado: 8 julio, 2014

**Correspondencia:** Anel Martínez-Benítez  
anelmartinezb@hotmail.com

### Este artículo debe ser citado como

Martínez-Benítez A, Curiel-Reyes R, Ballesteros-Torres MT, Cruz-Contreras LH, Guerrero-Rascón CA. Linfoma B de la bóveda craneana. Reporte de caso. Anales de Radiología México 2014;13:447-451.

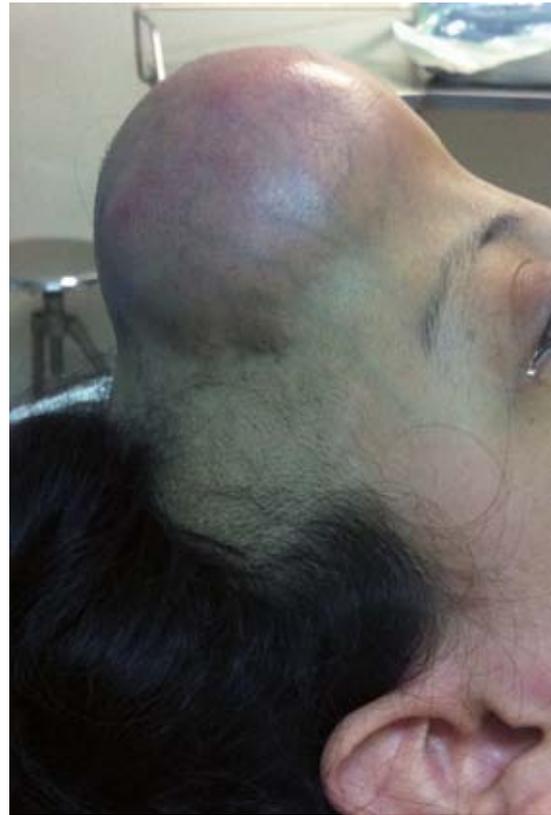
## INTRODUCCIÓN

El linfoma no Hodgkin es la neoplasia hematológica más común en los adultos.<sup>1</sup> En la última década se ha observado un aumento progresivo en su incidencia, tanto en los pacientes inmunocomprometidos como en los inmunocompetentes.<sup>2</sup> Los subtipos más comunes son el linfoma B difuso de células grandes y el linfoma folicular. El linfoma B difuso de células grandes se presenta principalmente en los ganglios linfáticos y sólo 30% de los casos se originan en sitios extranodales. La presentación extranodal suele asociarse con situaciones clínicas únicas que pueden necesitar estudios de diagnóstico y tratamientos adicionales.<sup>1</sup> Los huesos del cráneo son un sitio muy infrecuente de presentación y hasta la fecha se ha tenido reporte de alrededor de 40 casos a escala mundial.<sup>3</sup>

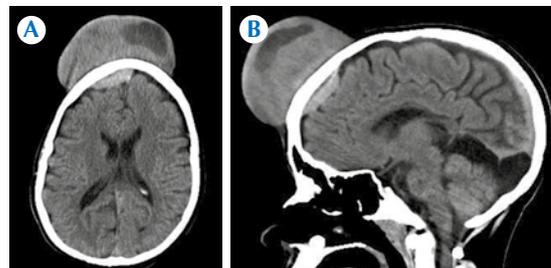
## CASO CLÍNICO

Mujer de 18 años de edad con antecedente de parálisis cerebral infantil y desnutrición. Inició su padecimiento tres meses antes de su ingreso al padecer un periodo de agresividad y ansiedad que la condujo a infringirse un traumatismo en la región frontal del cráneo sin consecuencias relevantes; un mes después apareció súbitamente un tumor en dicha región que no le ocasionaba molestias pero fue aumentando de volumen, por lo que decidió acudir al hospital. A su ingreso se encontró un tumor frontal de aproximadamente 9 × 8 cm, de consistencia firme en su base y blanda en su centro, indoloro a la palpación (Figura 1).

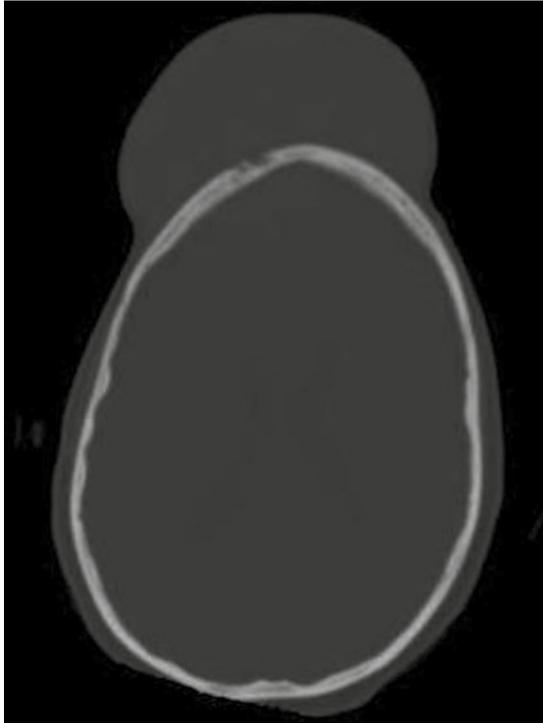
En la tomografía computada se observó una lesión bien circunscrita, heterogénea, con componente mayor en tejidos blandos y uno menor intracraneal y extraaxial (Figuras 2a-b); en la ventana para hueso se observó erosión ósea (Figura 3). Posteriormente fue sometida a cirugía para extirpación de la lesión con el diagnóstico presuntivo de meningioma.



**Figura 1.** Examen clínico: tumoración en la región frontal del cráneo.



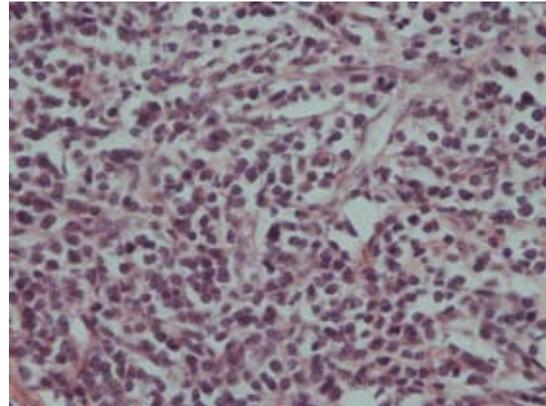
**Figura 2.** Tomografía computada simple de cráneo. **A)** Corte axial: lesión frontal heterogénea en tejidos blandos y otro componente hiperdenso, intracraneal y extraaxial. **B)** Corte sagital: a nivel del hueso frontal del cráneo se observa la lesión en tejidos blandos, con otro componente hiperdenso, intracraneal y extraaxial.



**Figura 3.** Tomografía computada de cráneo con ventana ósea, corte axial: erosión del hueso frontal.

El estudio histopatológico mostró neoplasia compuesta por células grandes con núcleos lobulados con nucléolo prominente, el citoplasma era escaso, amfófilo. Las células estaban separadas por septos delgados de tejido conectivo (Figura 4). Los estudios de inmunoperoxidasa mostraron expresión fuerte de CD20, CD45 y CD10 en la membrana citoplasmática y expresión nuclear de bcl-6. El resto de los marcadores realizados fueron negativos. Con los hallazgos morfológicos y el perfil inmunohistoquímico se realizó el diagnóstico de linfoma B difuso de células grandes de origen centrogerminal.

La lesión tuvo recidiva local, probablemente debido a no recibir tratamiento adyuvante por sus condiciones de desnutrición. Se sometió a resonancia magnética en donde se observó una

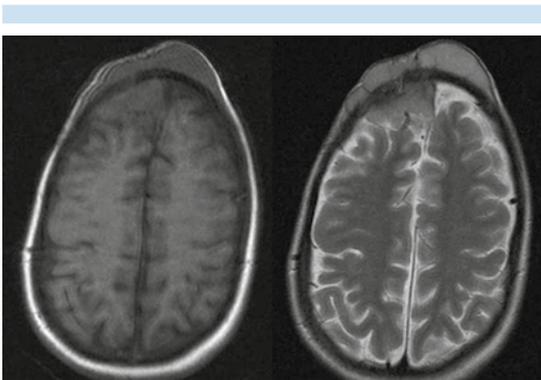


**Figura 4.** Corte histológico de la neoplasia con tinción de hematoxilina y eosina con aumento de 400X. Se observan linfocitos de tamaño mediano a grande, con núcleos lobulados pleomórficos, algunos presentan nucléolo prominente. Citoplasma escaso, amfófilo; entre los linfocitos se aprecian septos finos de tejido conectivo.

lesión isointensa en relación con la sustancia gris en secuencias ponderadas en T1 y T2, con componentes en tejidos blandos, hueso y en el compartimento meníngeo/epidural (Figura 5). Además se realizó tomografía computada de tórax y abdomen en la cual no se observó actividad de la enfermedad en otras áreas. Actualmente la paciente se encuentra en quimioterapia. El manejo ha sido complicado por las condiciones de desnutrición y el antecedente de parálisis cerebral de la paciente.

## DISCUSIÓN

El linfoma afecta de manera inusual al tejido óseo<sup>4</sup> y la afectación primaria de los huesos del cráneo es extremadamente rara. En algunas revisiones de la literatura especializada mundial se han encontrado muy pocos casos reportados.<sup>2,5,6</sup> La presentación clínica más habitual es en pacientes de edad avanzada, con un promedio de edad de 60 años, sin predominio de género,<sup>2</sup> muy especialmente



**Figura 5.** Resonancia magnética ponderada en T1 y T2, cortes axiales: lesión isointensa en relación con la sustancia gris, con componentes en tejidos blandos, hueso y en el compartimento meníngeo/epidural.

con el antecedente de inmunodepresión. En nuestro caso la edad de presentación fue muy inferior a la media y la paciente presentaba desnutrición asociada con la parálisis cerebral, lo que podría ser un factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad.

La principal manifestación clínica es la aparición de un tumor de crecimiento rápido en el tejido celular subcutáneo del cráneo; en menos de un tercio de los pacientes se han descrito otros síntomas como cefalea, déficits neurológicos focales, convulsiones y proptosis,<sup>2,5</sup> estos asociados con el involucramiento de estructuras al interior del cráneo.<sup>6</sup> El lugar de afectación principal, en más de un tercio de los casos, es el área parietal.<sup>2</sup> Se ha sugerido que la afectación primaria del diploe por las células del linfoma continúa y se extiende hacia las venas emisarias, infiltrando posteriormente a los tejidos blandos extra- e intracraneales,<sup>7</sup> siendo ésta una de las principales características de la enfermedad.

La tomografía computada a menudo revela la afectación ósea como una lesión lítica en la mayoría de los casos, y menos frecuentemente

de tipo esclerótica, o ambas.<sup>2,5,8</sup> La transformación de una lesión lítica a una esclerótica se observa con el tratamiento dirigido al tumor, y la transformación de una lesión esclerótica a una lítica refleja progresión de la enfermedad. En algunos casos el tumor no destruye el hueso o lo hace en forma mínima, debido probablemente a un patrón de crecimiento permeativo con una gran afección de tejidos blandos y muy poca afección ósea.<sup>2</sup>

La resonancia magnética no es específica y en algunos casos ayuda a definir la extensión de la lesión.<sup>2,8</sup> En la secuencia ponderada en T1 la lesión se comporta isointensa e hipointensa. En la secuencia ponderada en T2 tiene un comportamiento heterogéneo, es isointensa en la mitad de los casos e hiperintensa en la tercera parte de ellos. Las imágenes obtenidas en secuencia ponderada en T1 con gadolinio y saturación grasa ayudan a establecer la extensión de la lesión y pueden mostrar realce de la lesión con el gadolinio.<sup>2,5,8</sup> La infiltración intracraneal se ha descrito como rara, aunque en algunos casos se ha observado invasión a las paquimeninges, lo cual conduce al diagnóstico erróneo de otras entidades,<sup>5</sup> principalmente de meningioma.<sup>9,10</sup> Otros diagnósticos diferenciales de esta apariencia radiológica son los hematomas subdurales, la infiltración metastásica, la osteomielitis, los tumores de células plasmáticas y la histiocitosis.<sup>2,5</sup>

La gran mayoría de los linfomas primarios de la bóveda craneal son linfomas B de tipo difuso de células grandes. Otros tipos menos frecuentes son el inmunoblástico, el linfoblástico o el tipo Burkitt. El análisis inmunohistoquímico de las células suele mostrar expresión del CD20 principalmente, y negatividad para CD3, CD5, CD10, y CD23 entre otros marcadores.<sup>2</sup>

El abordaje terapéutico óptimo no se ha establecido debido a la escasez de casos y la poca



experiencia en su manejo. La cirugía con resección total del tumor se ha considerado como tratamiento de elección en alrededor de 43% de los casos. También se han utilizado otros tratamientos como radioterapia o quimioterapia; el resultado de estas terapias ha sido variable y el seguimiento de los pacientes ha sido insuficiente para establecer el mejor tratamiento.<sup>2,5,6,8</sup> Debido a las condiciones nutricionales y el estado general de la paciente en nuestro caso no fue posible administrar de primera intención una terapia adjunta a la cirugía; creemos que, mientras no haya un consenso establecido, cada caso deberá de individualizarse.

## CONCLUSIÓN

El linfoma de la bóveda craneana es una entidad clínica rara que se asemeja a otras enfermedades con comportamiento clinicoradiológico similar. Los médicos radiólogos y otros profesionales de la salud, como los neurocirujanos, deben de incluir al linfoma en los diagnósticos diferenciales de este tipo de lesiones.

## Agradecimientos

A los técnicos radiólogos del departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica y al Departamento de Anatomía Patológica del Hospital General Dr. Miguel Silva por su apoyo.

## REFERENCIAS

1. Roschewski MJ, Wilson WH. Non-Hodgkin Lymphomas. In: Niederhuber JE, Armitage JO, Doroshow JH, Kastan MB, Tepper JE, editors. *Abeloff's Clinical Oncology*. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2014. p. 2033-58.
2. El Asri AC, Akhaddar A, Baallal H, Boulahroud O, Mandour C, Chandi H, et al. Primary lymphoma of the cranial vault: case report and a systematic review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)* 2012;154(2):257-65.
3. Sanjayan R, Prabhakaran P, Surendran A, Narayanan G. Non-Hodgkin lymphoma of the cranial vault. *Am J Med* 2013;126(10):e7-8.
4. Adams H, Tzankov A, d'Hondt S, Jundt G, Dirnhofer S, Went P. Primary diffuse large B-cell lymphomas of the bone: prognostic relevance of protein expression and clinical factors. *Hum Pathol* 2008;39(9):1323-30.
5. da Rocha AJ, da Rocha TM, da Silva CJ, Paes RP, Bruniera P, Chiattoni CS. Cranial vault lymphoma: a systematic review of five patients. *J Neurooncol* 2010; 100 (1) :9-15.
6. Ciarpaglini R, Otten P. Primary cranial vault lymphoma with brain infiltration: case report and review of the literature. *Br J Neurosurg* 2012;26(5):756-8.
7. Holtás S, Monajati A, Utz R. Computed tomography of malignant lymphoma involving the skull. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9(4):725-7.
8. Kantarci M, Erdem T, Alper F, Gundogdu C, Okur A, Aktas A. Imaging characteristics of diffuse primary cutaneous B-cell lymphoma of the cranial vault with orbital and brain invasion. *AJNR Am J Neuroradiol* 2003;24(7):1324-6.
9. Agrawal A, Makannavar JH, Shetty JP, Shetty RK, Shetty L. Frontal convexity primary lymphoma masquerading meningioma: a case report and review of literature. *Indian J Cancer* 2007;44(1):36-7.
10. Isla A, Alvarez F, Gutierrez M, Gamallo C, Garcia-Blazquez M, Vega A. Primary cranial vault lymphoma mimicking meningioma. *Neuroradiology* 1996;38(3):211-3.

# Anales de RADIOLOGÍA México

Estos lineamientos concuerdan con los requisitos estandarizados para manuscritos enviados a revistas biomédicas del Comité internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE).

Anales de Radiología México es el órgano oficial de la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, A.C. Publica todos los trabajos científicos relacionados con la especialidad, o de interés general, de todos los médicos que lo soliciten siempre y cuando sean originales, inéditos de publicación exclusiva y después de ser aprobados por el Consejo Editorial. Los autores deben tomar nota de que estos lineamientos deben seguirse en forma precisa y que están de acuerdo con los Requerimientos Estandarizados para Manuscritos sometidos a Revistas Biomédicas (An Rad Mex 1998;52:179-187). Anales de Radiología México se reserva, sin embargo, el derecho de efectuar cualquier cambio para uniformar la presentación de los manuscritos conforme a las normas particulares de la Revista.

### ASPECTOS LEGALES

Los manuscritos deberán ser inéditos y no haber sido enviados a medio alguno para su publicación. Los autores deberán poseer los derechos de autor sobre todo el material incluido o, en su defecto, agregar copias escritas de las autorizaciones de publicación respectivas.



### PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

La extensión máxima de un manuscrito será de 20 cuartillas, escritas a máquina a doble espacio, con márgenes de 3 cm. Las secciones del manuscrito deben presentarse cada una en páginas separadas en el siguiente orden:

- Página del título
- Resumen en español
- Resumen en idioma inglés (Abstract)
- Agradecimientos
- Referencias

Cuadros (cada uno en página separada)

Pies de figura

El autor enviará original y dos copias impresas en papel y un CD-Rom.

### PÁGINA DEL TÍTULO

En esta página consignará el título completo del artículo. Los nombres y apellidos completos de los autores, enlistados en columna. El nombre completo y la dirección de la Institución en la que se llevó a cabo el trabajo, incluyendo el código postal. La dirección, el teléfono del autor principal y la dirección de su correo electrónico.

### PÁGINA DEL RESUMEN

El resumen tendrá una extensión máxima de 250 palabras en trabajos originales y 150 palabras para informes de casos aislados. El resumen y el abstract deberán contener las secciones del artículo:

Antecedentes, Objetivo, Material y método, Resultados, Discusión, Conclusión y palabras clave.

### DESARROLLO DEL TEXTO

Los trabajos originales y de experimentación se dividirán en secciones con los siguientes encabezados:

- Antecedentes
- Material y métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

Anote claramente en los Antecedentes el propósito del estudio y consigne solo las referencias pertinentes sin hacer una revisión exhaustiva del problema en esta sección.

Describa los métodos utilizados, los instrumentos y procedimientos con el detalle suficiente para que otro autor pueda reproducir los resultados. Exponga los métodos de análisis estadísticos. Los resultados deben exponerse en secuencia lógica. Cuando utilice cuadros no repita en el texto todo su contenido.

En la discusión no repita en detalle los resultados, destaque lo más importante, su significado y limitaciones. Relación con los resultados obtenidos por otros autores. Establezca la relación entre los resultados obtenidos y los propósitos del estudio. Termine señalando conclusiones derivadas del contenido del artículo.

### ABREVIATURAS Y UNIDADES

Es recomendable utilizar las unidades del Sistema Internacional de unidades y los símbolos aceptados. No utilice abreviaturas excepto que en un mismo párrafo o un enunciado se repita más de tres veces.

### REFERENCIAS

Deben estar siempre en el texto, enumeradas en forma consecutiva, en el orden en que se citan. Los nombres de las revistas se deben abreviar conforme al estilo del Index Medicus. Anote los apellidos y las iniciales de los nombres de

todos los autores cuando sean seis o menos.

Cuando sean más de siete puede anotar los tres primeros y agregar *et al.*

Ejemplo de referencias de revistas  
Hughes LA, Hartnell GC, Finn JP, et al. Time – of-flight MR angiography of the portal venous system: value compared with other imaging procedures. *AJR* 1996;166:375-378.

Ejemplo de referencia de capítulo de libro  
Bierman EL. Athrosclerosis and other forms of arteriosclerosis. In: Isselbacher KJ, Martin JB Braun Wald E, y col, eds. *Harrison principles of internal medicine*. 13th ed New York, NY: Mc Graw Hill. 1994;1:106-116 .

Ejemplo de referencia de libro  
Gray H. Williams PL, Warwick R, y col. *Anatomy of the human body*. 37th ed New York, NY, Churchill-Livingstone. 1989:1389.

### ILUSTRACIONES

Las imágenes deben ser enviadas en CD-Rom y estar digitalizadas, la resolución deberá ser de 300 dpi en formato .tif o bien .jpg. Para una mejor exactitud en la orientación de las imágenes deberán estar impresas señalando con una flecha donde indique la parte superior de la fotografía.

### LEYENDAS DE LAS ILUSTRACIONES

Cada esquema y fotografía debe tener una leyenda, llamada pie de la figura. Los pies de figura se presentarán en una hoja, en párrafos separados correspondientes cada uno al número de la figura que debe anotarse en el margen izquierdo.

### CUADROS Y GRÁFICAS

Los cuadros deberán numerarse en forma progresiva con números romanos. Cada uno debe tener un título explicativo. Las gráficas deben ser de calidad profesional. El número de cuadros y gráficas debe ser congruente con la extensión del texto para poder distribuirlos en forma adecuada.

### ENVÍO DEL MANUSCRITO

Es recomendable utilizar sobres gruesos, con protecciones internas para evitar el maltrato de las ilustraciones durante su transporte. El manuscrito deberá enviarse en sobre cerrado al Editor de Anales de Radiología, México. Dr. Oscar Quiroz Castro. Coahuila No. 35, 06700, México, D.F, Tel. 5574-5250.

### HOJA DE CESIÓN DE DERECHOS

Es requisito indispensable para la aceptación de un trabajo que esté acompañado de una HOJA DE CESIÓN DE DERECHOS debidamente firmada.

### RESPONSABILIDAD

Los Editores y el Consejo Editorial de Anales de Radiología México, no aceptan responsabilidad por el contenido del texto o las ilustraciones. Ésta es exclusiva de los autores.

Dr. Oscar Quiroz Castro  
Editor de Anales de Radiología México

Presente

Los que suscribimos este documento, autor y coautores del trabajo titulado

1. Declaramos que hemos leído el manuscrito y aprobamos el contenido del texto y los cuadros que entregamos a **Anales de Radiología México**.
2. En caso de ser aceptado para su publicación transferimos a la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen A.C., todos los derechos de autor que conlleva el título del trabajo, el derecho de reimprimir en forma total, parcial o bajo la forma de sobretiros, en cualquier otra publicación de la Sociedad y renunciamos a toda posible utilidad.
3. Conservamos el derecho para utilizar el material en forma personal para su presentación en conferencias, reuniones médicas y/o exposiciones científicas.
4. Certificamos que el trabajo o su contenido no han sido publicados o enviados para su publicación por nosotros ni por otros autores a ninguna revista mexicana o extranjera y que no está sujeta a derechos de autor.
5. Declaramos poseer los derechos de autor sobre todo el material incluido en el manuscrito o, en su defecto, agregar copia escrita de las autorizaciones para publicación respectivas.

### Nombre y firma de autores

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

### LISTA DE VERIFICACIÓN

Antes de enviar el manuscrito verifique los siguientes puntos:

- Manuscrito original y dos copias a doble espacio
- CD-Rom
- Figuras y cuadros completos y bien identificados, con pies apropiados
- Resumen y *Abstract*: 250 palabras para artículos y 150 palabras para casos clínicos
- Referencias bibliográficas completas y **ESTRICTAMENTE APEGADAS** a las señaladas en la hoja de Lineamientos para los autores
- Hoja de Cesión de derechos firmada por todos los autores
- Dirección postal y electrónica y teléfono del primer autor

### INDISPENSABLE REVISAR ESTA LISTA

Si cambió de domicilio

Desprenda la etiqueta del sobre de la Revista y péguela en este espacio. Envíela a la Oficina de la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, A.C. Coahuila 35, Col. Roma, 06700, México, D.F.

**ESTA HOJA DEBIDAMENTE FIRMADA DEBE ACOMPAÑAR A CADA ARTÍCULO QUE SE DESEE PUBLICAR EN ANALES DE RADIOLOGÍA MÉXICO**  
Si desea publicar en *Anales de Radiología México* envíe su artículo a: [smrianales@servimed.com.mx](mailto:smrianales@servimed.com.mx) incluida la cesión de derechos firmada por todos los autores.

