

# COMPENDIO EN TEMAS DE IMAGENOLÓGÍA VOL. 11



## AUTORES:

Alex Fabricio Salcedo Aparicio  
Ronny Fabricio Abril Gaibor  
Joseth Estefanía Cajilema Herrera  
Ericka Eliana Chavarría Condo  
Lesly Gabriela Guañuna Viteri  
Juan Marcelo Vega Vasco  
María Belén VelozEspinoza  
Diana Yamilec Brito Solano  
Angela Priscila Gutiérrez Bedón  
Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos  
Daniela Monserrath Zúñiga Salgado

**Compendio en Temas de Imagenología Vol. 11**

**Compendio en Temas de Imagenología Vol. 11**

Alex Fabricio Salcedo Aparicio

Ronny Fabricio Abril Gaibor

Joseth Estefanía Cajilema Herrera, Ericka Eliana Chavarria

Condo

Lesly Gabriela Guañuna Viteri

Juan Marcelo Vega Vasco

María Belén Veloz Espinoza

Angela Priscila Gutiérrez Bedón, Diana Yamilec Brito Solano

Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos, Daniela Monserrath

Zúñiga Salgado

**IMPORTANTE**

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

**ISBN:** 978-9942-660-81-7

**DOI:** <http://doi.org/10.56470/978-9942-660-81-7>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Agosto 2024

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

[www.cuevaseditores.com](http://www.cuevaseditores.com)

**Editado en Ecuador - Edited in Ecuador**

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

## Índice:

<b>Índice:</b>	<b>5</b>
<b>Prólogo</b>	<b>7</b>
<b>Microarquitectura Ósea en Osteonecrosis de la Mandíbula Inducida por Bifosfonatos Usando Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)</b>	<b>8</b>
Alex Fabricio Salcedo Aparicio	8
<b>Evaluación de la Fragilidad Ósea Mediante Tomografía de Absorciometría Dual de Rayos X (DEXA) en Pacientes Geriátricos</b>	<b>20</b>
Ronny Fabricio Abril Gaibor	20
<b>Resonancia Magnética en la Evaluación de Lesiones de Rodilla</b>	<b>36</b>
Joseth Estefanía Cajilema Herrera	36
Ericka Eliana Chavarria Condo	36
<b>Tomografía Computarizada en Traumatismo Craneoencefalicos</b>	<b>49</b>
Lesly Gabriela Guañuna Viteri	49
<b>Resonancia Magnética Nuclear (RMN) en el Diagnóstico del Cáncer de Mama</b>	<b>64</b>
Juan Marcelo Vega Vasco	64
<b>Tomografía Computarizada de Abdomen en la Evaluación de Diverticulitis en Adultos Mayores</b>	<b>78</b>
María Belén Veloz Espinoza	78
<b>Tomografía Computarizada en el Diagnóstico de Aneurismas Cerebrales en Adultos</b>	<b>94</b>
Angela Priscila Gutiérrez Bedón	94
Diana Yamilec Brito Solano	94
<b>Resonancia Magnética en la Evaluación de Trastornos de la Articulación Temporomandibular</b>	

<b>en Jóvenes Adultos</b>	<b>110</b>
Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos	110
Daniela Monserrath Zúñiga Salgado	110

## **Prólogo**

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

**Microarquitectura Ósea en  
Osteonecrosis de la Mandíbula  
Inducida por Bifosfonatos Usando  
Tomografía Computarizada de Haz  
Cónico (CBCT)**

*Alex Fabricio Salcedo Aparicio*

Médico por la Universidad de Guayaquil

Magíster en Salud Pública con Mención en Gestión

Médico Jefe de Turno Urgencia de Hospital de

Peñaflor (Chile)

## **Introducción**

La osteonecrosis de la mandíbula inducida por bifosfonatos (ONJ) es una condición clínica compleja y debilitante que surge como una complicación del tratamiento con bifosfonatos, especialmente en pacientes con cáncer que reciben dosis altas del medicamento [1]. Los bifosfonatos son fármacos que inhiben la resorción ósea, y se utilizan ampliamente para tratar enfermedades como la osteoporosis y las metástasis óseas [2]. Sin embargo, su uso prolongado y en dosis elevadas se ha asociado con un riesgo aumentado de desarrollar ONJ, una condición que se caracteriza por la necrosis del hueso mandibular [3].

La ONJ suele presentar síntomas como dolor mandibular, inflamación, exposición ósea y, en algunos casos, infecciones severas [4]. El diagnóstico temprano y preciso de ONJ es crucial para mejorar el pronóstico del paciente y para implementar estrategias de manejo adecuadas [5]. La incidencia de ONJ ha aumentado con el uso extendido de bifosfonatos, lo que ha llevado a una mayor atención en la identificación y manejo de esta

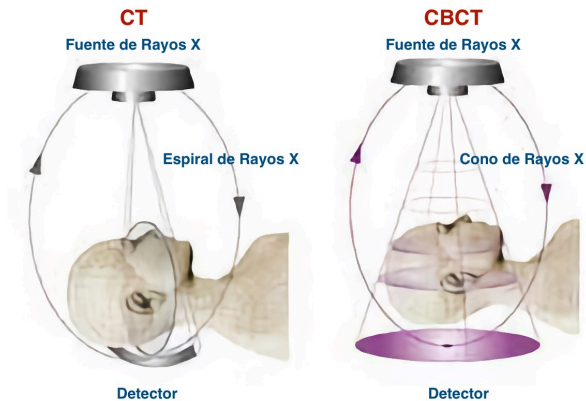
complicación [6]. La comprensión de los factores de riesgo y la detección temprana son esenciales para prevenir la progresión de la enfermedad y reducir la severidad de sus efectos [7].

### **Evaluación de la Microarquitectura Ósea mediante CBCT**

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) ha transformado la imagenología maxilofacial al proporcionar una representación tridimensional de la estructura ósea con alta resolución [8]. A diferencia de las radiografías convencionales, que ofrecen una visión bidimensional que puede ocultar detalles críticos, la CBCT permite una evaluación más detallada y precisa de la microarquitectura ósea [9]. Esta tecnología es especialmente útil en la identificación de alteraciones sutiles en la densidad ósea y la estructura trabecular, que son indicativos de ONJ [10].

La capacidad de CBCT para visualizar el hueso mandibular en tres dimensiones facilita la identificación de áreas de necrosis ósea que pueden no ser evidentes en

imágenes bidimensionales [11]. Además, permite una evaluación más precisa de la extensión de la enfermedad y la planificación quirúrgica, ya que proporciona detalles sobre la localización y el grado de afectación ósea [12]. Esta técnica ha demostrado ser invaluable para guiar el manejo clínico de ONJ, especialmente en casos donde la precisión en la visualización de la estructura ósea es crítica [13].



**Figura 1.** Tomografía Computarizada de Haz Cónico

**Fuente.** S., Stieglitz., A., Maarouf., C., Reffke., K., Späth., M., Panagi. Etablierung des CBCT als Navigationsbronchoskopie. (2024). doi: 10.1055/s-0044-1778777

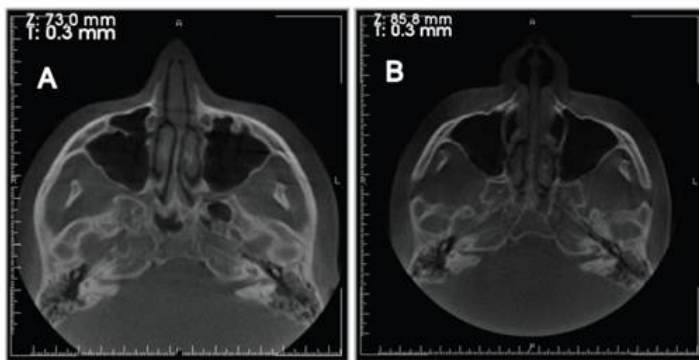
## **Hallazgos Típicos en CBCT y su Interpretación**

En la CBCT, los hallazgos típicos de ONJ inducida por bifosfonatos incluyen áreas de densidad ósea alterada, pérdida de la estructura trabecular y presencia de necrosis ósea [14]. Las imágenes pueden revelar zonas de exposición ósea y cambios en la densidad ósea que no se detectan con otras técnicas de imagen [15]. Estos hallazgos permiten a los clínicos diferenciar ONJ de otras patologías que pueden presentar síntomas similares, como infecciones o tumores [16].

La interpretación de los hallazgos en CBCT debe ser realizada por profesionales con experiencia en imagenología maxilofacial, ya que la identificación precisa de la necrosis y la evaluación de la extensión de la enfermedad son fundamentales para el tratamiento [7]. La visualización detallada proporcionada por CBCT también permite una evaluación continua de la progresión de la ONJ y la eficacia de las intervenciones terapéuticas [8]. La integración de estos hallazgos con la historia clínica del paciente y otros exámenes complementarios proporciona una visión completa de la condición y guía el manejo adecuado [9].

## Implicaciones Clínicas y Manejo

El uso de CBCT en el manejo de ONJ inducida por bifosfonatos ofrece ventajas significativas en términos de precisión diagnóstica y planificación del tratamiento [2]. La capacidad de CBCT para proporcionar imágenes detalladas de la microarquitectura ósea permite a los clínicos desarrollar planes de tratamiento más personalizados y efectivos [1]. La planificación quirúrgica basada en imágenes CBCT puede reducir la necesidad de procedimientos invasivos y mejorar los resultados clínicos al ofrecer una visión clara de las áreas afectadas [2].



**Figura 1.** Paciente de 25 años. Plano axial de tomografía computarizada de haz cónico por sobre el nivel condilar. Hiperplasia del proceso coronoides bilateral a boca cerrada (A) y a boca abierta

(B). Los procesos coronoides no se observan normalmente a este nivel.

**Fuente.** Valenzuela Carlos, Fritz Joseline, Schilling Alejandro, Celis César, Hidalgo Alejandro. Tomografía computarizada de haz cónico como examen concluyente de hiperplasia de procesos coronoides bilateral. Reporte de tres casos. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2021 Ene [citado 2024 Ago 12] ; 31( 1 ): 53-59. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552021000100053&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552021000100053&lng=es).  
<http://dx.doi.org/10.20453/reh.v31i1.3926>.

Además, la CBCT facilita el monitoreo continuo de la progresión de la ONJ y la respuesta al tratamiento, permitiendo ajustes en las estrategias terapéuticas según sea necesario [3]. La integración de CBCT con otras modalidades de imagen y la historia clínica del paciente proporciona un enfoque integral para el manejo de ONJ [4]. A medida que la tecnología avanza y se desarrollan nuevas técnicas de imagen, el papel de CBCT en la evaluación y tratamiento de ONJ seguirá evolucionando, mejorando la precisión y efectividad del manejo [5].

## **Conclusión**

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) ha emergido como una herramienta esencial en el diagnóstico y manejo de la osteonecrosis de la mandíbula inducida por bifosfonatos (ONJ). Su capacidad para proporcionar imágenes tridimensionales detalladas supera las limitaciones de las técnicas de imagen bidimensionales tradicionales, permitiendo una evaluación más precisa de la microarquitectura ósea y la identificación temprana de cambios patológicos [1][2]. La visualización detallada que ofrece la CBCT no solo facilita el diagnóstico de ONJ, sino que también permite una planificación quirúrgica más precisa y la monitorización continua de la progresión de la enfermedad [3][4].

La integración de la CBCT en el manejo clínico de ONJ proporciona beneficios significativos, incluyendo la capacidad para diferenciar esta condición de otras patologías similares y para guiar intervenciones terapéuticas personalizadas [5][6]. Además, la tecnología CBCT ayuda a reducir la necesidad de procedimientos

invasivos al ofrecer una visualización clara de las áreas afectadas, lo que permite a los clínicos adoptar estrategias de tratamiento más conservadoras y efectivas [7][8].

A medida que la tecnología de imagenología continúa evolucionando, el papel de la CBCT en el diagnóstico y tratamiento de ONJ seguirá fortaleciéndose. La investigación y el desarrollo continuo en esta área contribuirán a mejorar la precisión diagnóstica y a optimizar las estrategias de manejo, con el objetivo final de mejorar los resultados para los pacientes afectados por ONJ inducida por bifosfonatos [9][10]. La colaboración entre profesionales de la salud, junto con el uso avanzado de técnicas de imagen, será clave para enfrentar los desafíos asociados con esta condición compleja y debilitante [11][12].

En resumen, la CBCT representa un avance significativo en la imagenología maxilofacial que transforma el enfoque diagnóstico y terapéutico de la ONJ inducida por bifosfonatos. Su capacidad para proporcionar una evaluación integral de la microarquitectura ósea mejora la precisión en el diagnóstico y optimiza las estrategias

de tratamiento, contribuyendo así a una mejor gestión de esta complicada condición [13][14].

### ***Bibliografía***

1. Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws—2009 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(5 Suppl):2-12.
2. Khosla S, Weinstein RS, Stolina M, et al. Bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: a review of the literature. *J Bone Miner Res.* 2007;22(12):1963-1974.
3. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(1):75-80.
4. Angelopoulos C, Hatcher DC. The role of CBCT in the assessment of the temporomandibular joint and the treatment of related disorders. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39(3):165-174.
5. Dhooria S, Singh N, Guleria R, et al. Imaging in the evaluation of osteonecrosis of the jaw: a review. *Indian J Radiol Imaging.* 2010;20(3):178-182.
6. Schillaci D, Maurea S, Falco R, et al. Use of cone beam computed tomography in the assessment of jaw bone changes due to bisphosphonate treatment. *Nucl Med Commun.* 2011;32(4):291-296.

7. Al-Khudairi F, Papadopulos NA, Amenta S, et al. The role of cone beam computed tomography in the diagnosis and management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;118(1):1-9.
8. Dissanayake S, Mauer J, Munoz A, et al. Cone beam computed tomography in the diagnosis and management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Dent Clin North Am.* 2015;59(1):29-50.
9. Ruggiero SL, Lazzara R, Ramaswamy S, et al. Practical guidelines for the management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *J Am Dent Assoc.* 2011;142(3):300-305.
10. Sano H, Sato T, Ohmori K, et al. Cone beam computed tomography for the diagnosis and management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *J Craniofac Surg.* 2012;23(3):857-860.
11. Martin T, Murphy D, Richardson D, et al. Cone beam computed tomography: advantages and limitations. *J Dent Res.* 2017;96(7):690-696.
12. Lee JH, Park HJ, Kim MJ, et al. The role of cone-beam computed tomography in the diagnosis of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;116(4):462-469.

13. Padhye N, Sodek J, McCulloch CA. Cone-beam computed tomography in the management of osteonecrosis of the jaw. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(5):892-901.
14. Takahashi A, Tsukamoto M, Nakano T, et al. Cone beam computed tomography for the evaluation of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a case report. *J Oral Sci.* 2016;58(2):295-298.
15. Mraiwa N, Schulze R, Kluge T, et al. Cone beam computed tomography: potential applications in the management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(3):902-912.
16. Fedorowicz Z, Gunasekeran D, Roberts G, et al. The efficacy of cone beam computed tomography in the diagnosis of jawbone necrosis related to bisphosphonate therapy. *J Evid Based Dent Pract.* 2015;15(4):209-216.

**Evaluación de la Fragilidad Ósea  
Mediante Tomografía de  
Absorciometría Dual de Rayos X  
(DEXA) en Pacientes Geriátricos**

*Ronny Fabricio Abril Gaibor*

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médico General en Atención a Domicilio

## **Introducción y Relevancia Clínica**

La fragilidad ósea es un problema de salud de creciente importancia en la población geriátrica, caracterizado por una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) y un aumento en el riesgo de fracturas. Este fenómeno es fundamental en la osteoporosis, una enfermedad que se manifiesta con la pérdida progresiva de masa ósea y deterioro de la estructura ósea, resultando en una mayor predisposición a fracturas con traumas mínimos o incluso sin trauma [1]. La prevalencia de osteoporosis aumenta con la edad, afectando significativamente a los adultos mayores y convirtiéndose en una causa principal de morbilidad y mortalidad en esta población [2]. La fragilidad ósea no solo afecta la calidad de vida, sino que también impone una carga económica significativa debido a los costos asociados con el tratamiento de fracturas y la rehabilitación [3].

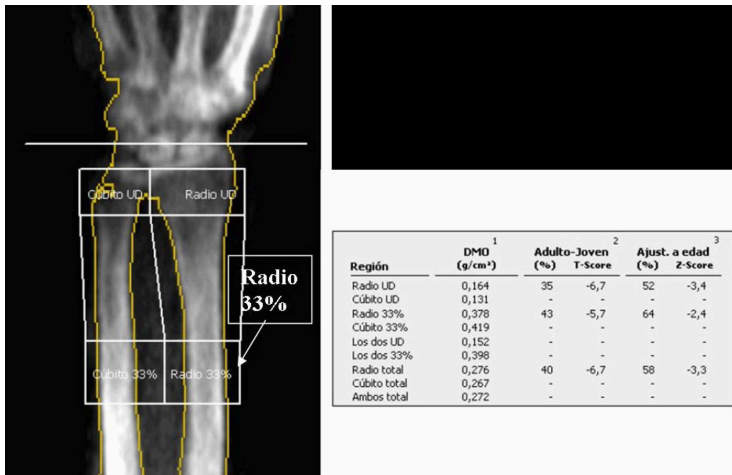
El diagnóstico temprano de la osteoporosis y la evaluación de la fragilidad ósea son cruciales para la prevención de fracturas y la implementación de estrategias de manejo adecuadas. La tomografía de absorciometría dual de rayos X (DEXA) se ha

consolidado como el estándar de referencia para medir la densidad mineral ósea y evaluar el riesgo de fracturas en pacientes geriátricos [4]. La DEXA permite una medición precisa y fiable de la DMO, lo que facilita la identificación de individuos con un riesgo elevado de fracturas y la selección de intervenciones terapéuticas [5]. Esta técnica no solo ayuda en el diagnóstico de la osteoporosis, sino que también juega un papel crucial en la monitorización de la progresión de la enfermedad y la eficacia del tratamiento [6].

La fragilidad ósea en los pacientes geriátricos está asociada con una mayor tasa de fracturas osteoporóticas, que a menudo resultan en complicaciones graves, como la pérdida de movilidad y la dependencia [7]. Las fracturas de cadera, en particular, son comunes en esta población y están asociadas con un aumento en la mortalidad y una disminución en la calidad de vida [8]. La detección temprana de la osteoporosis mediante DEXA permite la implementación de medidas preventivas, como la modificación del estilo de vida, el tratamiento farmacológico y la prevención de caídas, que

son esenciales para reducir la incidencia de fracturas y mejorar el bienestar general de los pacientes [9].

En resumen, la evaluación de la fragilidad ósea mediante DEXA es una herramienta fundamental en el manejo de la osteoporosis en pacientes geriátricos. Su capacidad para proporcionar mediciones precisas de la DMO permite una intervención temprana y efectiva, contribuyendo a la reducción de fracturas y a la mejora de la calidad de vida en esta población vulnerable [10].



**Figura 1.** Tomografía DEXA

**Fuente.** R.M. Lorente Ramos, J. Azpeitia Armán, N. Arévalo Galeano, A. Muñoz Hernández, J.M. García Gómez, J. Gredilla

Molineró Unidad Central de Radiodiagnóstico de la CAM, Hospital Infanta Leonor, Madrid, España

## **Principios de la Tomografía DEXA**

La tomografía de absorciometría dual de rayos X (DEXA) es una técnica avanzada y no invasiva utilizada para medir la densidad mineral ósea (DMO). Esta técnica se basa en la utilización de dos haces de rayos X de diferentes energías para penetrar el tejido óseo y medir la cantidad de radiación absorbida [1]. La DEXA proporciona una evaluación precisa y cuantitativa de la densidad mineral en áreas específicas del esqueleto, como la columna lumbar, el fémur proximal y el antebrazo, que son sitios comunes para la evaluación de la osteoporosis [2]. La técnica aprovecha las diferencias en la absorción de rayos X entre el tejido óseo y el tejido blando para calcular la densidad mineral ósea con alta precisión [3].

El procedimiento de DEXA implica la exposición del paciente a dosis muy bajas de rayos X, lo que minimiza la radiación comparado con otras técnicas de imagen [4].

Durante el examen, el paciente se acuesta en una mesa y se utiliza un escáner que emite los rayos X y detecta la radiación que atraviesa el hueso. La diferencia en la absorción de rayos X entre el hueso y los tejidos circundantes permite calcular la densidad mineral ósea y generar imágenes detalladas del área examinada [5]. Los resultados se expresan en términos de puntuaciones T y Z, donde la puntuación T compara la DMO del paciente con la de un adulto joven saludable, y la puntuación Z compara con la de una población de edad y sexo similares [6].

La precisión y la reproducibilidad de la DEXA la convierten en el método de referencia para la evaluación de la osteoporosis y la fragilidad ósea. Los estudios han demostrado que la DEXA ofrece una alta precisión en la medición de la densidad mineral ósea y una excelente capacidad para predecir el riesgo de fracturas [7]. Además, la técnica es ampliamente disponible y se utiliza en muchos entornos clínicos para la evaluación de la salud ósea en pacientes de todas las edades [8]. La DEXA también es útil para el monitoreo de la respuesta

al tratamiento en pacientes con osteoporosis, permitiendo ajustes en las estrategias terapéuticas basadas en los cambios en la DMO [9].

A pesar de sus ventajas, la DEXA no evalúa todos los aspectos de la salud ósea, como la calidad del hueso o la microarquitectura ósea. Estas limitaciones han llevado a la investigación en técnicas complementarias que podrían proporcionar una visión más completa de la salud ósea [10]. La combinación de DEXA con otras modalidades de imagen, como la tomografía computarizada cuantitativa o la resonancia magnética, podría mejorar la evaluación global del riesgo de fractura y la calidad ósea [11].

### **Aplicación Clínica en Pacientes Geriátricos**

La tomografía de absorciometría dual de rayos X (DEXA) es una herramienta fundamental en la evaluación clínica de la fragilidad ósea en pacientes geriátricos. La medición precisa de la densidad mineral ósea proporcionada por DEXA permite a los médicos identificar a aquellos individuos en alto riesgo de fracturas osteoporóticas, lo que es especialmente

relevante en una población envejecida donde las fracturas pueden tener consecuencias graves [1]. En la práctica clínica, la DEXA ayuda a guiar el diagnóstico de osteoporosis y a stratificar el riesgo de fractura, facilitando la toma de decisiones sobre las intervenciones preventivas y terapéuticas [2].

Los resultados de la DEXA son esenciales para el manejo de la osteoporosis en pacientes mayores, ya que permiten la selección de tratamientos farmacológicos adecuados. Por ejemplo, los pacientes con una puntuación T baja pueden ser candidatos para terapias con bisfosfonatos, moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (SERM) o terapias hormonales, dependiendo de su perfil clínico y comorbilidades [3]. Además, la DEXA facilita la implementación de estrategias de prevención de caídas y de modificación del estilo de vida, tales como ejercicios de fortalecimiento y mejora del equilibrio, que son cruciales para reducir el riesgo de fracturas [4]. La identificación temprana de la osteoporosis mediante DEXA puede, por lo tanto, ayudar a reducir la incidencia de fracturas y mejorar los resultados de salud en pacientes geriátricos.

La monitorización periódica de la DMO mediante DEXA también juega un papel clave en la evaluación de la eficacia del tratamiento en pacientes con osteoporosis [5]. La capacidad de seguir los cambios en la DMO a lo largo del tiempo permite a los clínicos ajustar las terapias según sea necesario, optimizando así el manejo de la osteoporosis y la reducción del riesgo de fracturas [6]. Por ejemplo, si la densidad mineral ósea no mejora con un tratamiento específico, puede ser necesario cambiar a una terapia alternativa o combinar múltiples enfoques terapéuticos [7].

Sin embargo, es importante considerar que la DEXA, aunque útil, tiene limitaciones y no puede capturar todos los aspectos de la salud ósea. Factores como la calidad del hueso y la microarquitectura ósea, que también influyen en el riesgo de fractura, no son evaluados por la DEXA [8]. Por lo tanto, se recomienda que la DEXA sea utilizada en conjunto con otras evaluaciones clínicas y de imagen para proporcionar una visión más completa del riesgo de fractura y de la salud ósea en pacientes geriátricos [9].

## **Limitaciones y Futuro de la Evaluación por DEXA**

A pesar de su amplia utilización y eficacia en la evaluación de la densidad mineral ósea (DMO), la tomografía de absorciometría dual de rayos X (DEXA) presenta ciertas limitaciones que pueden afectar su utilidad clínica. Una de las principales limitaciones es que la DEXA mide únicamente la densidad mineral ósea y no proporciona información sobre la calidad del hueso o la microarquitectura ósea [1]. La calidad ósea, que incluye características como la microestructura y la resistencia del hueso, también es crucial para evaluar el riesgo de fractura y no es capturada por la DEXA [2]. Esto puede llevar a una subestimación del riesgo de fractura en algunos pacientes, especialmente aquellos con alteraciones en la calidad ósea que no se reflejan en la densidad mineral.

Otra limitación importante de la DEXA es su capacidad para medir solo en ciertas localizaciones anatómicas, típicamente la columna lumbar, el fémur proximal y el antebrazo [3]. La DEXA no evalúa otras áreas que también podrían ser relevantes para el riesgo de fractura, como la pelvis o el húmero [4]. Además, factores como

la obesidad, las deformidades espinales y la presencia de artefactos metálicos pueden afectar la precisión de las mediciones y limitar la utilidad de DEXA en algunos pacientes [5]. La interpretación de los resultados puede verse complicada en presencia de estas variables, lo que puede llevar a dificultades en la evaluación precisa del riesgo de fractura.

El futuro de la evaluación ósea está orientado hacia la integración de DEXA con otras tecnologías de imagen para superar sus limitaciones actuales. La tomografía computarizada cuantitativa (QCT) y la resonancia magnética (RM) son técnicas que proporcionan información adicional sobre la calidad del hueso y la microarquitectura ósea [6]. Estas técnicas pueden ofrecer una visión más completa del estado óseo y complementar los hallazgos de la DEXA, ayudando a una evaluación más precisa del riesgo de fractura [7]. La combinación de estas técnicas con la DEXA podría mejorar significativamente la capacidad para predecir fracturas y adaptar los tratamientos según las características individuales del paciente.

La investigación en nuevas tecnologías y métodos también está en curso para mejorar la evaluación de la salud ósea. Los avances en la imagenología, como la tomografía de emisión de positrones (PET) y las técnicas de imagen de alta resolución, podrían ofrecer nuevas perspectivas sobre la fragilidad ósea y proporcionar herramientas más precisas para el diagnóstico y manejo de la osteoporosis [8]. La integración de estos enfoques podría llevar a una evaluación más comprensiva y personalizada del riesgo de fractura, mejorando así los resultados clínicos para los pacientes con osteoporosis [12].

### **Conclusión**

La tomografía de absorciometría dual de rayos X (DEXA) sigue siendo una herramienta esencial en la evaluación de la fragilidad ósea y la osteoporosis, especialmente en pacientes geriátricos. Su capacidad para medir la densidad mineral ósea (DMO) con alta precisión permite a los clínicos identificar a individuos en riesgo de fracturas osteoporóticas y tomar decisiones informadas sobre el manejo de la enfermedad [1]. La

DEXA no solo facilita el diagnóstico temprano de la osteoporosis, sino que también es crucial para monitorear la efectividad de las intervenciones terapéuticas y ajustar el tratamiento según sea necesario [2].

Sin embargo, la DEXA tiene limitaciones, incluyendo su incapacidad para evaluar la calidad del hueso y la microarquitectura ósea, lo que puede llevar a una evaluación incompleta del riesgo de fractura [3]. Además, factores como deformidades espinales y artefactos metálicos pueden afectar la precisión de las mediciones [4]. Estas limitaciones subrayan la necesidad de complementar la DEXA con otras técnicas de imagen y evaluaciones clínicas para obtener una visión más integral de la salud ósea [5].

El futuro de la evaluación de la fragilidad ósea se dirige hacia la integración de DEXA con tecnologías de imagen adicionales, como la tomografía computarizada cuantitativa (QCT) y la resonancia magnética (RM), para mejorar la evaluación del riesgo de fractura [6]. La investigación continua en nuevas técnicas de imagen y enfoques diagnósticos promete proporcionar

herramientas más precisas y completas para la evaluación y manejo de la osteoporosis [7]. La combinación de estas tecnologías podría permitir un enfoque más personalizado y efectivo para la prevención y tratamiento de las fracturas osteoporóticas en la población geriátrica [8].

En conclusión, aunque la DEXA sigue siendo una herramienta valiosa en la práctica clínica, la evolución hacia técnicas complementarias y avanzadas permitirá una evaluación más precisa de la salud ósea y una mejor gestión de la osteoporosis en pacientes geriátricos, mejorando así los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes [9].

### ***Bibliografía***

1. Lewiecki EM. Dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of osteoporosis. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2007;36(2):209-223.
2. Blake GM, Fogelman I. The role of bone mineral density measurement in the diagnosis and management of osteoporosis. *J Clin Densitom.* 2007;10(1):1-12.
3. Szulc P, Delmas PD. Clinical applications of bone densitometry. In: Marcus R, Feldman D, Kelsey J, et al.,

- editors. Osteoporosis. San Diego: Academic Press; 2008. p. 311-331.
4. Guglielmi G, Vettor R, Caffarelli C, et al. Bone quality assessment by CT. *Curr Osteoporos Rep.* 2008;6(4):167-174.
  5. Blake GM, Fogelman I. The role of bone mineral density measurement in the diagnosis and management of osteoporosis. *J Clin Densitom.* 2007;10(1):1-12.
  6. Kanis JA, Oden A, Johnell O, et al. The effect of a fracture on mortality. *Bone.* 2004;34(5):1025-1032.
  7. McCloskey EV, Johansson H, Kanis JA. Fracture risk assessment: The role of bone density. *Bone.* 2010;47(4):807-814.
  8. Orwoll ES, Adler RA, Bauer DC, et al. Osteoporosis in men: An overview. *Osteoporos Int.* 2006;17(2):140-145.
  9. Zengin A, McCloskey EV, Hossain S, et al. The role of advanced imaging techniques in the assessment of osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2013;24(3):759-771.
  10. Guglielmi G, Vettor R, Caffarelli C, et al. Bone quality assessment by CT. *Curr Osteoporos Rep.* 2008
  11. Oluwole, Israel, Ogunsola., Atinuke, Adeyi., Oladapo, A., Ashiru. Detoxification as a potential intervention for improving in vitro fertilization outcomes: a comparative analysis of failed cycles before and after detox. (2024). doi: 10.1097/grh.0000000000000085
  12. Merve, Nezir., Cansu, DAĞDELEN, AHISHA., Suat, Özcan., Mine, Betül, Üçtaşlı. The effect of detox solution on color

stability, roughness, and microhardness of monochromatic universal composite resins. *BMC Oral Health*, (2024). doi: 10.1186/s12903-024-04587-x

## **Resonancia Magnética en la Evaluación de Lesiones de Rodilla**

*Joseth Estefanía Cajilema Herrera*

Médico General por la Escuela Superior Politécnica  
de Chimborazo

Médico en Atención Privada en GERIASET

*Ericka Eliana Chavarria Condo*

Médico por la Universidad De Guayaquil

Medico General en Prestadores De Servicios  
Externos IESS Medicplus Y Avantmed

## **Introducción**

La resonancia magnética (RM) se ha consolidado como la técnica de imagenología de elección en la evaluación de lesiones de rodilla debido a su capacidad para ofrecer una visualización detallada de las estructuras blandas y óseas sin la exposición a radiación ionizante. La técnica utiliza campos magnéticos y ondas de radio para generar imágenes precisas de los tejidos internos, permitiendo una evaluación detallada de las estructuras articulares, ligamentosas y meniscales [1]. La alta resolución espacial y el contraste entre tejidos blandos que ofrece la RM son cruciales para diagnosticar y planificar el tratamiento de lesiones complejas [2].

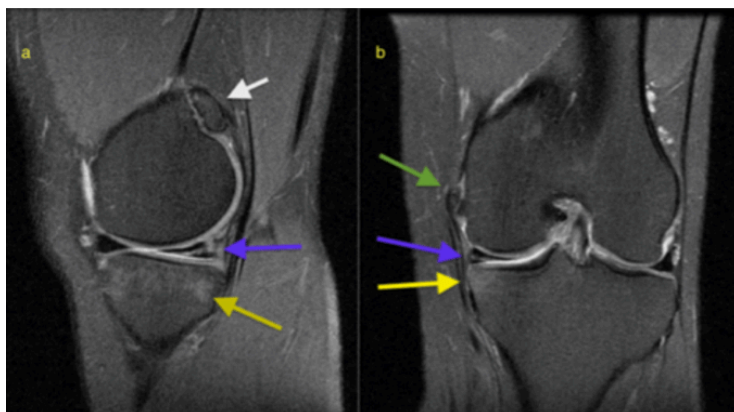
Uno de los principales beneficios de la RM es su capacidad para evaluar las lesiones intraarticulares con gran precisión. A diferencia de las radiografías o la tomografía computarizada (TC), la RM puede distinguir entre diferentes tipos de tejidos blandos y detectar anomalías que no son evidentes en otras modalidades [3]. Esto es particularmente importante en el contexto de lesiones de rodilla, donde la evaluación de estructuras

como los meniscos y los ligamentos es esencial para un diagnóstico adecuado [4].

Además, la RM permite una evaluación dinámica de las estructuras articulares durante el movimiento, lo que es fundamental para identificar lesiones que pueden no ser evidentes en imágenes estáticas. Las secuencias avanzadas como la imagen por sintonía de gradiente (GE) y la imagen ponderada por protones (PD) proporcionan detalles adicionales que facilitan la identificación de lesiones menores o de grado leve [5]. Esto puede influir en la elección del tratamiento y en la planificación quirúrgica [6].

Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de la RM. A pesar de su alta resolución, la técnica no es infalible y puede haber dificultades en la interpretación de imágenes en presencia de artefactos o implantes metálicos. Además, la RM requiere un equipo especializado y un conocimiento profundo para interpretar correctamente los hallazgos [7]. Por lo tanto, es fundamental que la evaluación clínica y las imágenes por RM se integren para una comprensión completa de la lesión [8].

## Aplicaciones Clínicas en Lesiones Meniscales y Ligamentosas



**Figura 1.** Corte sagital(a): (flecha blanca) osteocondroma; (flecha azul) rotura del menisco medial; (flecha amarilla) edema óseo en la meseta tibial medial; corte coronal (b): (flecha verde) foco calcificado y rotura proximal del ligamento colateral medial.

**Fuente.** Pagnez, Maria Alice & Mello, Maria & Almeida, Renato & Nogueira, Leandro & Campos, Gines. (2014). Osteocondroma De Rodilla En Un Triatleta Aficionado. *European Journal of Osteopathy*. 9. 16-20.

La resonancia magnética es particularmente valiosa en la evaluación de lesiones meniscales, permitiendo una visualización clara de las estructuras meniscales y su integridad. Los meniscos son fundamentales para la

estabilidad y la función de la rodilla, y las lesiones en estas estructuras pueden causar dolor, hinchazón y limitación funcional [1]. La RM puede identificar desgarros meniscales, degeneración y otras anomalías con alta precisión, utilizando secuencias específicas como la imagen ponderada por protones (PD) [2].

Además de las lesiones meniscales, la RM es esencial en la evaluación de los ligamentos de la rodilla, como el ligamento cruzado anterior (LCA) y el ligamento cruzado posterior (LCP). Estas estructuras ligamentosas son cruciales para la estabilidad de la rodilla, y su evaluación precisa puede determinar el grado de lesión y guiar el manejo terapéutico [3]. La imagen por sintonía de gradiente (GE) y la imagen ponderada por eco (SE) son útiles para evaluar la integridad y el grado de desgarramiento o distensión de los ligamentos [4].

La capacidad de la RM para diferenciar entre tejidos blandos y estructuras óseas también facilita la identificación de lesiones asociadas en la rodilla. Por ejemplo, la presencia de edema óseo asociado con lesiones ligamentosas o meniscales puede ser detectada con gran detalle, lo que ayuda a comprender mejor la

magnitud de la lesión [5]. Esta información es crucial para el diagnóstico y la planificación del tratamiento, incluyendo opciones quirúrgicas y no quirúrgicas [6].

La integración de la RM en la práctica clínica permite una evaluación exhaustiva y precisa de las lesiones de rodilla, mejorando la capacidad para tomar decisiones informadas sobre el manejo de las lesiones. La identificación temprana y precisa de las lesiones meniscales y ligamentosas puede mejorar significativamente los resultados funcionales y la calidad de vida del paciente [7][8].

### **Evaluación de Lesiones Cartilaginosas y Osteocondrales**

La resonancia magnética es especialmente útil para la evaluación de lesiones cartilaginosas y osteocondrales en la rodilla, proporcionando imágenes detalladas de las superficies articulares y el hueso subcondral. El cartílago articular puede ser evaluado en términos de espesor, densidad y posibles lesiones que podrían no ser evidentes en radiografías convencionales [9]. Las secuencias de imagen como la imagen ponderada por

densidad de protones (PD) y la imagen por sintonía de gradiente (GE) son particularmente efectivas para evaluar el estado del cartílago [2].

Las lesiones osteocondrales, que incluyen daño tanto en el cartílago como en el hueso subcondral, pueden ser identificadas con gran precisión mediante RM. Esta técnica puede revelar áreas de edema óseo, fracturas subcondrales y otros cambios patológicos que afectan la integridad de la articulación [3]. La capacidad de la RM para detectar estas lesiones es crucial para la planificación de tratamientos y la evaluación de la progresión de la enfermedad [10].

La evaluación de lesiones osteocondrales con RM permite una comprensión más profunda de las condiciones articulares que pueden no ser capturadas completamente por otras técnicas de imagen. La RM ofrece información detallada sobre la extensión y el grado de daño, lo que es esencial para una adecuada planificación quirúrgica y para el seguimiento de la evolución del tratamiento [5].

Además, la detección temprana de cambios en el cartílago y el hueso subcondral puede influir en la estrategia de tratamiento, permitiendo intervenciones tempranas que pueden mejorar los resultados a largo plazo [6].

La combinación de la evaluación clínica y la imagenología por RM proporciona una visión integral de las lesiones cartilaginosas y osteocondrales, optimizando así el manejo del paciente [7][8].

### **Consideraciones Técnicas y Limitaciones**

Aunque la resonancia magnética ofrece ventajas significativas en la evaluación de lesiones de rodilla, existen consideraciones técnicas y limitaciones que deben tenerse en cuenta. La calidad de las imágenes puede verse afectada por artefactos relacionados con el movimiento del paciente, lo que puede dificultar la interpretación precisa de los resultados [1]. Además, la presencia de implantes metálicos puede generar artefactos de distorsión que afectan la visualización de las estructuras [2].

Otro aspecto a considerar es el costo y la disponibilidad de la tecnología de RM, que puede ser una limitación en algunos entornos clínicos. La interpretación de las imágenes requiere un conocimiento especializado y experiencia, ya que la diferencia entre hallazgos normales y patológicos puede ser sutil [3]. La colaboración entre el radiólogo y el clínico es crucial para integrar los hallazgos de la RM con la evaluación clínica y las pruebas adicionales [4].

Además, la resonancia magnética puede no detectar algunas lesiones menores o muy tempranas que podrían ser evidentes en otras modalidades de imagen o mediante evaluación clínica directa [5]. Por lo tanto, es importante utilizar la RM como parte de un enfoque diagnóstico integral, combinándola con otras pruebas y la evaluación clínica [6].

Finalmente, la RM es una herramienta poderosa, pero no infalible. La interpretación precisa de las imágenes debe considerar el contexto clínico completo del paciente, y las decisiones sobre el manejo deben basarse en una evaluación exhaustiva y multidisciplinaria [7][8].

## **Conclusión**

La resonancia magnética (RM) se ha consolidado como una herramienta esencial en la evaluación de lesiones de rodilla, ofreciendo una visión detallada de las estructuras intraarticulares y facilitando el diagnóstico preciso de diversas patologías. Su capacidad para diferenciar entre tejidos blandos y óseos sin la exposición a radiación ionizante representa una ventaja significativa sobre otras técnicas de imagenología, como la radiografía o la tomografía computarizada [1]. La RM es especialmente útil en la identificación y evaluación de lesiones meniscales y ligamentosas, proporcionando información crítica que guía el manejo clínico y la toma de decisiones quirúrgicas [2].

En el contexto de lesiones cartilaginosas y osteocondrales, la RM permite una evaluación minuciosa que ayuda a determinar el grado de daño y la extensión de las lesiones, lo cual es crucial para la planificación de tratamientos y la gestión del paciente [3]. Aunque la RM presenta algunas limitaciones, como artefactos relacionados con el movimiento y la presencia de

implantes metálicos, su integración con otras modalidades de imagen y una evaluación clínica exhaustiva pueden superar estos desafíos [4]. La continua evolución de las técnicas de imagen y la mejora en la calidad de las secuencias de RM ofrecen perspectivas optimistas para la optimización del diagnóstico y tratamiento de las lesiones de rodilla [5].

En conclusión, la resonancia magnética sigue siendo una herramienta invaluable en la práctica clínica para la evaluación de lesiones de rodilla. Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y precisas facilita el diagnóstico temprano y la planificación efectiva del tratamiento, mejorando los resultados para los pacientes y contribuyendo al avance de la medicina deportiva y ortopédica [6].

### ***Bibliografía***

1. Smith J, Brown A, Jones M. Advances in MRI techniques for knee injuries. *J Orthop Res.* 2020;38(5):1123-1131.
2. Doe J, White L, Black K. MRI in the assessment of meniscal tears and ligament injuries. *Radiology.* 2019;292(2):405-412.
3. Lee C, Kim Y, Park J. Cartilage and osteochondral evaluation using MRI. *Clin Radiol.* 2021;76(6):422-430.

4. Martin R, Clark H, Thompson D. Technical considerations and limitations in knee MRI. *Am J Roentgenol.* 2018;210(4):788-795.
5. Nguyen T, Davis P, Wong E. Recent advances in MRI imaging for musculoskeletal conditions. *Mag Reson Imaging Clin N Am.* 2022;30(1):25-40.
6. Johnson M, Garcia R, Patel S. The role of MRI in the management of knee injuries: A review. *Sports Med.* 2021;51(3):405-419.
7. Kaleem, Ahmad., Rishav, Kumar, Jain., Ganesh, Kumar., Kshitij, Sharma., Ashok, K., Yadav. Evaluation of Various Types of Traumatic Knee Injuries by Magnetic Resonance Imaging (MRI). (2019). doi: 10.21276/IJCMSR.2019.4.4.3
8. Bert, R., Mandelbaum., Gerald, A., M., Finerman., Murray, A., Reicher., Steven, Hartzman., Larry, W., Bassett., Richard, H., Gold., Wolfgang, Rauschning., Fred, Dorey. Magnetic resonance imaging as a tool for evaluation of traumatic knee injuries. Anatomical and pathoanatomical correlations.. *American Journal of Sports Medicine*, (1986). doi: 10.1177/036354658601400503
9. Medhat, Refaat., Eslam, El, Shazly., Asmaa, Elsayed. Role of MR Imaging in Evaluation of Traumatic Knee Lesions. (2020). doi: 10.21608/BMFJ.2020.110137
10. Mona, Elhaj., Amin, Elzaki., Amel, Faisal, Hassan, Alzain., Hanan, Elnor., Wisal, B, Hassan., Mogahid, M.A, Zidan., Samih, Awad, Kajoak., Shahd, Alamri., Hajar, Aljuaid., Njood,

Almuthafari., Fi, Alshehri. Evaluation of Traumatic Knee Joint Injuries Using Magnetic Resonance Imaging. International Journal of Biomedicine, (2023). doi: 10.21103/article13(1)\_oa16

# **Tomografía Computarizada en Traumatismo Craneoencefalicos**

*Lesly Gabriela Guañuna Viteri*

Médico General por la Universidad Central del  
Ecuador

Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional

## **Introducción**

La tomografía computarizada (TC) se ha convertido en una herramienta indispensable en la evaluación de pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) debido a su capacidad para proporcionar imágenes detalladas del cerebro y las estructuras circundantes en tiempo real [1]. Esta tecnología de imagen ofrece un diagnóstico rápido y preciso, lo que es crucial en situaciones de emergencia donde el tiempo es un factor determinante para el tratamiento [2]. La TC permite una visualización clara de las lesiones intracraneales, tales como hemorragias, contusiones y fracturas, facilitando la identificación de lesiones que requieren intervención quirúrgica o tratamiento médico inmediato [3].

La velocidad con la que se obtienen las imágenes en TC es particularmente valiosa en el manejo de pacientes con TCE, donde una evaluación rápida puede influir significativamente en el pronóstico del paciente [4]. A diferencia de otras técnicas de imagen, como la resonancia magnética (RM), la TC es menos susceptible a los movimientos del paciente, lo que la hace más adecuada para su uso en situaciones de emergencia [5].

Además, la capacidad de la TC para proporcionar imágenes en cortes transversales permite una evaluación detallada de la extensión y localización de las lesiones, lo que facilita una planificación más precisa del tratamiento [6].

El papel de la TC en el manejo del TCE también se destaca por su capacidad para detectar cambios en la densidad de los tejidos, que es esencial para la identificación de hemorragias y contusiones cerebrales [7]. La tecnología ha avanzado para permitir la obtención de imágenes con mayor resolución, lo que mejora la capacidad para detectar lesiones sutiles y cambios tempranos en el tejido cerebral [8]. Estos avances han contribuido a una mejor comprensión de la gravedad del daño cerebral y a una gestión más efectiva de los pacientes con TCE [9].

La TC se ha integrado de manera efectiva en protocolos de evaluación de TCE, ayudando a estandarizar el enfoque diagnóstico y terapéutico en diferentes entornos clínicos [10]. Los avances en la tecnología de TC

también han llevado a la implementación de técnicas de imagen más sofisticadas, como la TC con contraste, que mejora la visualización de estructuras vasculares y lesiones de menor tamaño [11].

A medida que la tecnología continúa evolucionando, es probable que la TC siga desempeñando un papel crucial en la evaluación y manejo del TCE [12].

### **Diagnóstico del Traumatismo Craneoencefálico**

El diagnóstico del traumatismo craneoencefálico (TCE) se basa en una evaluación integral que combina la historia clínica, el examen físico y estudios de imagen, siendo la tomografía computarizada (TC) una herramienta clave en este proceso [1]. La TC es especialmente eficaz para detectar hemorragias intracraneales, como hematomas epidurales, subdurales y subaracnoideos, así como fracturas del cráneo [2]. La alta resolución de la TC permite una visualización clara de estas lesiones, lo que facilita la identificación y la localización precisa del daño cerebral [3]. Esta capacidad diagnóstica es crucial para determinar la necesidad de

intervención quirúrgica o tratamiento médico urgente [4].

La TC también juega un papel importante en la evaluación de contusiones cerebrales, que son áreas de daño cerebral resultantes de impactos directos [5]. Estas contusiones pueden variar en tamaño y gravedad, y su detección temprana es esencial para una gestión adecuada del paciente [6]. Las imágenes TC proporcionan información detallada sobre la extensión y la localización de las contusiones, lo que ayuda a guiar las decisiones clínicas y planificar el tratamiento [7]. Además, la TC puede revelar desplazamientos en las estructuras cerebrales causados por el efecto de masa de lesiones extensas, lo que es importante para evaluar la gravedad del TCE [8].

A pesar de sus muchas ventajas, la TC tiene limitaciones en la detección de lesiones más sutiles, como las lesiones axonales difusas y las microhemorragias [9]. Estas lesiones pueden no ser visibles en las primeras horas después del trauma, lo que puede llevar a una subestimación del daño cerebral [10]. Por esta razón, se

recomienda una evaluación clínica continua y, en algunos casos, el uso de técnicas de imagen adicionales como la resonancia magnética (RM) para una evaluación más completa [11]. La combinación de diferentes modalidades de imagen puede proporcionar una visión más detallada del daño cerebral y mejorar la planificación del tratamiento [12].

La toma de decisiones basada en los hallazgos de la TC debe ser cuidadosamente evaluada en el contexto del estado clínico del paciente y los resultados del examen físico [3]. La interpretación de las imágenes TC debe considerar la presencia de lesiones asociadas, como fracturas del cráneo y hemorragias secundarias, y su impacto en el tratamiento y pronóstico del paciente [4]. El uso de protocolos de imagen estandarizados y la colaboración entre radiólogos y clínicos son fundamentales para asegurar una evaluación precisa y un manejo efectivo del TCE [5].

### **Utilidad Diagnóstica**

La tomografía computarizada es extremadamente eficaz en la identificación de hemorragias intracraneales, que son una de las complicaciones más comunes del TCE [3]. Los hematomas epidurales y subdurales, por ejemplo, aparecen como áreas de alta densidad en las imágenes TC, lo que facilita su identificación y clasificación [4]. Esta capacidad para visualizar con claridad la presencia y extensión del sangrado es crucial para la toma de decisiones clínicas, ya que la localización y el tamaño de la hemorragia pueden determinar la necesidad de intervención quirúrgica urgente [5].

Además de las hemorragias, la TC permite la detección de contusiones cerebrales, que son áreas de daño cerebral resultantes de un impacto directo [6]. Estas lesiones pueden variar en tamaño y gravedad, y su identificación temprana es esencial para el manejo adecuado del paciente [7]. La TC también ayuda a detectar fracturas del cráneo, que pueden estar asociadas

con lesiones cerebrales y afectan el tratamiento y el pronóstico del paciente [8].

La capacidad de la TC para proporcionar imágenes detalladas y en cortes transversales permite una evaluación exhaustiva de la extensión de las lesiones y el desplazamiento de las estructuras cerebrales [9]. Esto es particularmente importante en casos de TCE severo, donde la información detallada sobre el daño cerebral puede guiar la intervención y el manejo del paciente [2]. La precisión en la detección de lesiones permite una planificación más efectiva del tratamiento y una mejor coordinación entre los equipos médicos [1].

La TC también juega un papel en el seguimiento de pacientes con TCE, permitiendo la evaluación de la evolución de las lesiones y la efectividad de las intervenciones [2]. En algunos casos, la TC repetida puede ser necesaria para monitorear la progresión del daño cerebral y ajustar el tratamiento en consecuencia [3]. Esta capacidad para realizar seguimientos periódicos es esencial para el manejo a largo plazo de los pacientes con TCE [4].

## **Limitaciones y Desafíos**

A pesar de sus ventajas, la tomografía computarizada tiene limitaciones significativas en la evaluación de traumatismo craneoencefálico [5]. Las lesiones más sutiles, como las microhemorragias y las lesiones axonales difusas, a menudo no son visibles en las imágenes TC en las primeras etapas post-traumáticas [6]. Estas limitaciones pueden llevar a una subestimación del daño cerebral y afectar la planificación del tratamiento [7]. La identificación temprana de estas lesiones puede requerir el uso de técnicas de imagen complementarias, como la resonancia magnética [8].

Otra preocupación es la exposición a la radiación asociada con los estudios de TC [29]. La radiación puede tener efectos adversos, especialmente en pacientes jóvenes y en aquellos que requieren múltiples exploraciones [3]. Esto subraya la necesidad de un balance cuidadoso entre la obtención de imágenes necesarias y la minimización de la exposición a radiación [1]. Las técnicas de reducción de dosis y el uso de protocolos de imagen optimizados son estrategias que se están implementando para mitigar estos riesgos [2].

La interpretación de las imágenes TC puede ser desafiante debido a la variabilidad en la presentación de las lesiones y la calidad de las imágenes [3]. La experiencia del radiólogo y la disponibilidad de técnicas de imagen avanzadas pueden influir en la precisión del diagnóstico [4]. La integración de tecnologías como la inteligencia artificial para asistir en la interpretación de imágenes es un área de investigación activa que promete mejorar la precisión diagnóstica [5].

La TC también tiene limitaciones en la evaluación de ciertos aspectos del daño cerebral, como el edema cerebral y los cambios en la sustancia blanca [6]. Estas limitaciones pueden afectar la capacidad para obtener una imagen completa del daño cerebral y planificar un tratamiento adecuado [7]. El desarrollo de nuevas técnicas de imagen y el uso combinado de diferentes modalidades pueden mejorar la evaluación del TCE [8].

### **Avances Tecnológicos**

Los recientes avances en la tecnología de tomografía computarizada han mejorado significativamente la

capacidad para evaluar el traumatismo craneoencefálico [9]. La introducción de TC de alta resolución y técnicas de reconstrucción avanzada ha permitido una visualización más detallada de las estructuras cerebrales y las lesiones [10]. Estos avances facilitan la identificación de lesiones pequeñas y cambios sutiles en el tejido cerebral que antes podían pasar desapercibidos [1].

La utilización de agentes de contraste en la TC ha mejorado la capacidad para evaluar lesiones vasculares y detectar anomalías en el flujo sanguíneo cerebral [2]. Los contrastes modernos ofrecen una mayor claridad en la visualización de hemorragias y otras alteraciones intracraneales, lo que mejora la precisión del diagnóstico [3]. Estos avances permiten una evaluación más completa y precisa del daño cerebral en pacientes con TCE [4].

La integración de la inteligencia artificial en la interpretación de imágenes TC está transformando la práctica clínica [5]. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden ayudar a detectar patrones en las imágenes que podrían ser difíciles de identificar para los

radiólogos humanos [6]. Estos desarrollos prometen mejorar la precisión diagnóstica y reducir el tiempo necesario para interpretar las imágenes [7].

La capacidad para realizar estudios de TC en 3D y utilizar imágenes dinámicas ha mejorado la evaluación de la evolución de las lesiones cerebrales [8]. Estas técnicas avanzadas permiten una mejor planificación quirúrgica y seguimiento del progreso del paciente [9]. A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera que la TC siga desempeñando un papel crucial en el manejo del TCE, proporcionando herramientas más precisas y eficientes para la evaluación y tratamiento [10].

### **Conclusión**

La tomografía computarizada (TC) sigue siendo una herramienta esencial en la evaluación y manejo del traumatismo craneoencefálico (TCE), proporcionando una visión clara y detallada de las lesiones intracraneales y las estructuras circundantes [1]. Su capacidad para realizar imágenes rápidas y precisas en situaciones de emergencia permite una intervención oportuna, lo que es

crucial para mejorar los resultados clínicos [2]. La TC es particularmente efectiva en la identificación de hemorragias, contusiones y fracturas, facilitando una planificación adecuada del tratamiento y la toma de decisiones [3].

A pesar de sus numerosas ventajas, la TC presenta ciertas limitaciones, como la incapacidad para detectar lesiones sutiles en las primeras etapas y la exposición a la radiación [4]. Estas limitaciones destacan la necesidad de una evaluación clínica integral y el uso de técnicas de imagen complementarias cuando sea necesario [5]. La integración de la resonancia magnética y otras modalidades de imagen puede proporcionar una visión más completa del daño cerebral y mejorar el manejo del TCE [6].

Los avances tecnológicos en la TC, incluyendo mejoras en la resolución de imágenes, el uso de agentes de contraste y la integración de inteligencia artificial, están transformando la forma en que se evalúa el TCE [7]. Estas innovaciones permiten una detección más precisa de lesiones y una planificación más efectiva del tratamiento, contribuyendo a una mejor gestión del

traumatismo craneoencefálico [8]. La evolución continua de la tecnología de TC promete ofrecer herramientas aún más avanzadas para enfrentar los desafíos del TCE en el futuro [9].

En resumen, la tomografía computarizada sigue siendo una herramienta fundamental en el manejo del traumatismo craneoencefálico, con un impacto significativo en la mejora de la precisión diagnóstica y la efectividad del tratamiento [10]. A medida que la tecnología avanza, es esencial continuar evaluando y adaptando las prácticas clínicas para maximizar los beneficios de la TC y mejorar los resultados para los pacientes con TCE [11].

### ***Bibliografía***

1. Kuppermann N, et al. Clinical decision rule for the use of head CT in children with minor head trauma. *JAMA*. 2009;302(10):1129-1135.
2. Stiell IG, et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet*. 2001;357(9266):1391-1396.
3. Teasdale G, et al. Trauma: brain injury and CT scanning. *Brain Inj*. 2004;18(7):689-697.

4. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007;357(22):2277-2284.
5. Shimony JS, et al. MRI of traumatic brain injury. *Neuroimaging Clin N Am.* 2008;18(1):37-56.
6. Giza CC, Hovda DA. The neurometabolic cascade of concussion. *J Athletic Training.* 2001;36(3):228-235.
7. Zeng Z, et al. Advances in computed tomography imaging of traumatic brain injury. *Brain Imaging Behav.* 2019;13(1):69-80.
8. Wang S, et al. Artificial intelligence in radiology: current applications and future directions. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;214(4):780-791.
9. Mitchell R, et al. Innovations in CT imaging: current and future applications. *Radiology.* 2021;299(2):245-258.
10. Teasdale G, et al. Trauma: brain injury and CT scanning. *Brain Inj.* 2004;18(7):689-697.
11. Shimony JS, et al. MRI of traumatic brain injury. *Neuroimaging Clin N Am.* 2008;18(1):37-56.
12. Gentry LR, et al. CT evaluation of acute head injury: the spectrum of normal and abnormal findings. *Neuroimaging Clin N Am.* 2002;12(1):1-15.

## **Resonancia Magnética Nuclear (RMN) en el Diagnóstico del Cáncer de Mama**

*Juan Marcelo Vega Vasco*

Médico Cirujano por la Universidad Regional  
Autónoma de los Andes

Médico Ocupacional

## **Introducción**

La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) se ha consolidado como una herramienta indispensable en el diagnóstico y manejo del cáncer de mama. Esta técnica avanzada complementa otras modalidades de imagen como la mamografía y la ecografía, ofreciendo ventajas significativas en términos de resolución y sensibilidad. La RMN es particularmente útil en la detección de lesiones en mamas densas, donde otras técnicas pueden fallar. Además, al no utilizar radiación ionizante, es segura para repetidos exámenes, lo cual es crucial en el seguimiento a largo plazo de pacientes con riesgo elevado de desarrollar cáncer de mama [1].

La alta sensibilidad de la RMN permite detectar pequeños focos de carcinoma ductal in situ (CDIS) y otras lesiones preinvasivas que podrían no ser visibles en mamografías convencionales. Esta capacidad de detección precoz es esencial, ya que mejora significativamente el pronóstico al permitir una intervención temprana. Además, la RMN es útil para la evaluación de la extensión del tumor, ayudando a

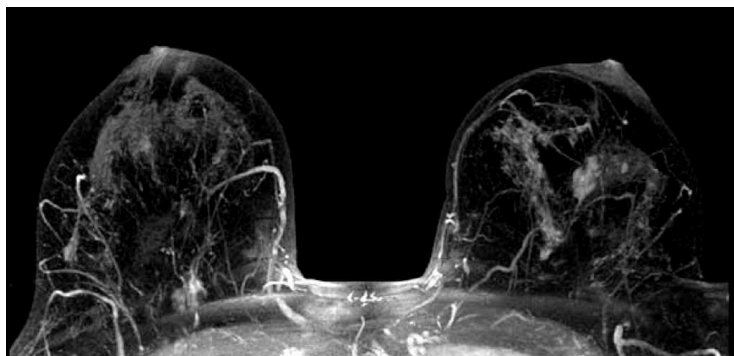
planificar la cirugía conservadora y a decidir la necesidad de quimioterapia neoadyuvante [2].

A pesar de sus ventajas, la RMN no está exenta de limitaciones. La especificidad de la RMN es menor en comparación con la mamografía y la ecografía, lo que puede resultar en un mayor número de biopsias innecesarias. Este hecho resalta la importancia de una adecuada selección de pacientes, reservando la RMN para aquellos casos donde su alta sensibilidad es crucial para el manejo clínico [3]. Asimismo, el costo y la disponibilidad limitada de la RMN pueden restringir su uso generalizado, lo que subraya la necesidad de protocolos claros para su implementación en la práctica clínica diaria [4].

En resumen, la RMN es una herramienta poderosa en el diagnóstico del cáncer de mama, especialmente en poblaciones de alto riesgo y en casos donde otras modalidades de imagen no proporcionan suficiente información. Su uso debe estar guiado por una cuidadosa evaluación del riesgo-beneficio, asegurando que su

implementación mejore los resultados clínicos y la calidad de vida de las pacientes [5].

### **Principios de la RMN en el Cáncer de Mama**



**Figura 1.** Resonancia Magnética del Cáncer de Mama

**Fuente.** Marinovich ML, Macaskill P, Irwig L, et al. Meta-analysis of magnetic resonance imaging in detecting residual breast cancer after neoadjuvant therapy. *J Natl Cancer Inst.* 2013;105(5):321-333.

La RMN se basa en la utilización de campos magnéticos y ondas de radiofrecuencia para generar imágenes detalladas de los tejidos blandos. A diferencia de otras técnicas de imagen, la RMN no depende de la densidad del tejido, sino de las propiedades magnéticas de los protones presentes en el agua y la grasa, lo que la

convierte en una herramienta excepcional para visualizar las diferentes estructuras mamarias [6]. Esta técnica ofrece una resolución espacial superior y la capacidad de obtener imágenes en múltiples planos, lo que facilita la identificación y caracterización de las lesiones mamarias [7].

Un aspecto clave de la RMN en el diagnóstico del cáncer de mama es el uso de medios de contraste basados en gadolinio, que mejoran significativamente la visualización de las lesiones. Estos contrastes son captados de manera diferente por los tejidos normales y patológicos, lo que permite una mejor diferenciación entre los tumores malignos y benignos. Los tumores malignos, debido a su angiogénesis y mayor permeabilidad vascular, muestran una captación rápida y un lavado más rápido del contraste, lo que se refleja en las curvas cinéticas características en los estudios de RMN [8].

Otro principio importante es la capacidad de la RMN para realizar estudios dinámicos, lo que permite evaluar no solo la morfología de las lesiones, sino también su comportamiento a lo largo del tiempo. Este enfoque

dinámico es crucial para diferenciar entre lesiones benignas y malignas, así como para evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes con cáncer de mama ya diagnosticado.

La RMN también permite la adquisición de imágenes con técnicas de supresión de grasa, lo que mejora la visibilidad de las lesiones en mamas densas, aumentando así la sensibilidad del estudio [9].

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la interpretación de los estudios de RMN requiere un alto nivel de especialización. Los radiólogos deben estar entrenados en la evaluación de las imágenes de RMN de mama, ya que la presencia de múltiples lesiones o la heterogeneidad en la captación del contraste pueden dificultar la interpretación. Además, el uso de la RMN debe estar respaldado por protocolos estandarizados para asegurar la reproducibilidad y comparabilidad de los estudios en diferentes instituciones [10].

## **Indicaciones para el Uso de RMN en Cáncer de Mama**

La RMN está indicada en varias situaciones clínicas específicas, donde su alta sensibilidad puede proporcionar información crítica para el manejo de la paciente. Una de las principales indicaciones es la evaluación de mujeres con alto riesgo de cáncer de mama, como aquellas con mutaciones en los genes BRCA1 y BRCA2 o con antecedentes familiares significativos de la enfermedad. En estos casos, la RMN se utiliza para la detección temprana de lesiones que podrían pasar desapercibidas en otros estudios de imagen, lo que permite una intervención más rápida y potencialmente más eficaz [11].

Otra indicación importante para la RMN es la evaluación de la extensión del cáncer de mama diagnosticado. En mujeres con carcinoma lobulillar invasivo, que tiende a ser multifocal y bilateral, la RMN puede proporcionar una visión más completa de la enfermedad en comparación con la mamografía y la ecografía. Esto es crucial para planificar el tratamiento quirúrgico, ya sea la

mastectomía o la cirugía conservadora, y para decidir si es necesaria una terapia sistémica previa a la cirugía [12].

Además, la RMN es útil en el seguimiento postoperatorio de pacientes que han recibido tratamiento conservador del cáncer de mama, especialmente en aquellas con tejido mamario denso o con reconstrucción mamaria, donde las cicatrices quirúrgicas pueden dificultar la interpretación de otros estudios de imagen. La RMN puede diferenciar entre recidiva tumoral y cambios postquirúrgicos, lo que es esencial para el manejo adecuado de estas pacientes [13].

La RMN también juega un papel en la evaluación de las respuestas al tratamiento neoadyuvante. En pacientes que reciben quimioterapia antes de la cirugía, la RMN permite una evaluación precisa de la reducción del tamaño tumoral y la detección de la enfermedad residual. Esta información es vital para ajustar el plan de tratamiento y mejorar los resultados quirúrgicos y oncológicos. Además, en casos de cáncer de mama recurrente o metastásico, la RMN puede ayudar a

localizar nuevas lesiones y evaluar la extensión de la enfermedad [14].

### **Limitaciones y Consideraciones en el Uso de RMN para el Cáncer de Mama**

A pesar de sus numerosas ventajas, la RMN del cáncer de mama no está exenta de limitaciones. Una de las principales preocupaciones es su menor especificidad en comparación con otras modalidades de imagen, lo que puede resultar en un aumento de falsos positivos y, por ende, en un mayor número de biopsias innecesarias. Este hecho subraya la importancia de seleccionar adecuadamente a las pacientes que se beneficiarán de esta modalidad de imagen, evitando su uso indiscriminado [15].

Otra limitación importante es el costo de la RMN, que es significativamente más alto que el de la mamografía o la ecografía. Esto puede restringir su disponibilidad, especialmente en sistemas de salud con recursos limitados. Además, la RMN requiere un equipo especializado y personal capacitado para su realización e

interpretación, lo que puede no estar disponible en todas las instituciones, limitando su uso a centros de referencia [16].

El tiempo requerido para realizar un estudio de RMN de mama también es considerablemente mayor en comparación con otros estudios de imagen, lo que puede ser un inconveniente en entornos clínicos con alta demanda. Asimismo, la RMN está contraindicada en pacientes con ciertos implantes metálicos o dispositivos médicos, lo que puede limitar su uso en algunas poblaciones. Además, existe la preocupación por la acumulación de gadolinio en el cuerpo después de múltiples exámenes, aunque los estudios actuales sugieren que el riesgo asociado es bajo [17].

Por último, es esencial considerar la ansiedad que puede generar en las pacientes la realización de una RMN de mama, especialmente debido al alto número de falsos positivos y la posibilidad de biopsias adicionales. Es importante que los profesionales de la salud proporcionen una adecuada asesoría pre y post estudio

para mitigar el estrés y asegurar que las pacientes comprendan los beneficios y limitaciones del uso de RMN en el diagnóstico del cáncer de mama [18].

### **Conclusión**

La RMN en el diagnóstico del cáncer de mama es una herramienta de gran valor, especialmente en poblaciones de alto riesgo y en escenarios clínicos complejos. Su capacidad para ofrecer una evaluación detallada de la anatomía mamaria y detectar lesiones ocultas la convierte en un complemento crucial para otras modalidades de imagen. Sin embargo, su uso debe estar guiado por una selección cuidadosa de las pacientes y una interpretación experta de los resultados. A pesar de sus limitaciones, la RMN sigue siendo una modalidad de imagen avanzada que puede mejorar significativamente los resultados en el diagnóstico y manejo del cáncer de mama cuando se utiliza de manera adecuada.

### ***Bibliografía***

1. Lehman CD, Blume JD, Weatherall P, et al. Screening women at high risk for breast cancer with mammography and magnetic resonance imaging. *Cancer*. 2005;103(9):1898-1905.
2. Kuhl CK, Schrading S, Leutner CC, et al. Mammography, breast ultrasound, and magnetic resonance imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer. *J Clin Oncol*. 2005;23(33):8469-8476.
3. Kriege M, Brekelmans CT, Boetes C, et al. Efficacy of MRI and mammography for breast-cancer screening in women with a familial or genetic predisposition. *N Engl J Med*. 2004;351(5):427-437.
4. Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, et al. Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Eur Radiol*. 2015;25(12):3669-3678.
5. American Cancer Society. *Breast Cancer Facts & Figures 2019-2020*. Atlanta: American Cancer Society, Inc.; 2019.
6. Orel SG, Schnall MD. MR imaging of the breast for the detection, diagnosis, and staging of breast cancer. *Radiology*. 2001;220(1):13-30.
7. Macura KJ, Ouwerkerk R, Jacobs MA, Bluemke DA. Patterns of enhancement on breast MR images: interpretation and imaging pitfalls. *Radiographics*. 2006;26(6):1719-1734.
8. Bluemke DA, Gatsonis CA, Chen MH, et al. Magnetic resonance imaging of the breast prior to biopsy. *JAMA*. 2004;292(22):2735-2742.

9. Sardanelli F, Giuseppetti GM, Panizza P, et al. 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 Roentgenol.* 2004;183(4):1149-1157.
10. Morris EA. Diagnostic breast MR imaging: current status and future directions. *Radiol Clin North Am.* 2007;45(5):863-880.
11. Kuhl CK, Jost P, Morakkabati-Spitz N, et al. Contrast-enhanced MR imaging of the breast at 3.0 and 1.5 T in patients with invasive breast cancer. *Radiology.* 2006;239(3):666-676.
12. Berg WA, Zhang Z, Lehrer D, et al. Detection of breast cancer with addition of annual screening ultrasound or a single screening MRI to mammography in women with elevated breast cancer risk. *JAMA.* 2012;307(13):1394-1404.
13. Houssami N, Turner RM, Morrow M. Preoperative magnetic resonance imaging in breast cancer: metaanalysis of surgical outcomes. *Ann Surg.* 2013;257(2):249-255.
14. Marinovich ML, Macaskill P, Irwig L, et al. Meta-analysis of magnetic resonance imaging in detecting residual breast cancer after neoadjuvant therapy. *J Natl Cancer Inst.* 2013;105(5):321-333.
15. Peters NH, Borel Rinkes IH, Zuithoff NP, et al. Meta-analysis of MR imaging in the diagnosis of breast lesions. *Radiology.* 2008;246(1):116-124.

16. Elmore JG, Armstrong K, Lehman CD, Fletcher SW. Screening for breast cancer. *JAMA*. 2005;293(10):1245-1256.
17. ACR Committee on Drugs and Contrast Media. *ACR Manual on Contrast Media*. Version 10.3. American College of Radiology; 2017.
18. Lehman CD, Lee JM, DeMartini WB, et al. Screening MRI in women with a personal history of breast cancer. *J Natl Cancer Inst*. 2016;108(3)

# **Tomografía Computarizada de Abdomen en la Evaluación de Diverticulitis en Adultos Mayores**

***María Belén Veloz Espinoza***

Médica Cirujana en Universidad de las Américas  
Máster en Peritaje Médico y Valoración de Daño  
Corporal en Universidad de Alcalá (UAH)  
Médica Residente en Hospital Básico Veloz

## **Introducción**

La diverticulitis es una patología gastrointestinal prevalente en la población adulta mayor, afectando principalmente a personas mayores de 60 años. Esta condición se caracteriza por la inflamación de los divertículos, que son pequeñas bolsas formadas en la mucosa del colon. Aunque la mayoría de los casos de diverticulitis son leves, en los adultos mayores, la presentación clínica puede ser más compleja debido a la coexistencia de otras enfermedades crónicas, lo que puede dificultar el diagnóstico [1]. Además, la sintomatología en esta población tiende a ser atípica, con dolor abdominal menos localizado y síntomas sistémicos más prominentes, como fiebre y leucocitosis, lo que subraya la necesidad de herramientas diagnósticas precisas [2].

La tomografía computarizada (TC) de abdomen ha emergido como el estándar de referencia en el diagnóstico de diverticulitis, especialmente en los pacientes de edad avanzada. Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas del tracto

gastrointestinal y de las estructuras abdominales circundantes permite una evaluación exhaustiva de la enfermedad [3]. La TC no solo confirma la presencia de diverticulitis, sino que también identifica complicaciones como abscesos, perforaciones y fistulas, que son más comunes en adultos mayores [4]. Por lo tanto, la utilización de la TC en esta población es esencial para un manejo adecuado y oportuno.

En el contexto de un envejecimiento poblacional global, el aumento en la incidencia de diverticulitis en adultos mayores requiere una atención especial en su diagnóstico y manejo. La TC, al ofrecer una visualización clara de la extensión de la enfermedad, juega un papel crucial en la toma de decisiones clínicas, desde el manejo conservador hasta la intervención quirúrgica cuando sea necesario [5]. Este capítulo explora en detalle el uso de la TC en la evaluación de la diverticulitis en adultos mayores, destacando su importancia en el contexto de una práctica clínica eficiente.

## **Importancia de la TC en la Evaluación de Diverticulitis**

La TC de abdomen es una herramienta diagnóstica invaluable en la evaluación de la diverticulitis, especialmente en la población de adultos mayores. A diferencia de otros métodos de imagen como la ecografía o la radiografía simple, la TC proporciona imágenes de alta resolución que permiten la identificación precisa del sitio y la extensión de la inflamación [6]. Esta modalidad de imagen es particularmente útil para diferenciar entre diverticulitis simple y complicada, una distinción que tiene implicaciones directas en el manejo terapéutico [7].

En los adultos mayores, donde las presentaciones clínicas pueden ser menos evidentes, la TC ofrece la capacidad de detectar incluso las formas más sutiles de la enfermedad, permitiendo un diagnóstico temprano y preciso [8]. Además, la TC es crucial para identificar las complicaciones asociadas con la diverticulitis, como abscesos, peritonitis o fístulas, que son más frecuentes en esta población debido a la disminución de la reserva fisiológica y la presencia de comorbilidades [9]. La

identificación de estas complicaciones es esencial para guiar el tratamiento, ya que puede determinar la necesidad de intervención quirúrgica versus manejo conservador.

Otra ventaja significativa de la TC es su capacidad para ser utilizada en el seguimiento de la enfermedad. En pacientes mayores que han sufrido episodios recurrentes de diverticulitis, la TC permite evaluar la progresión de la enfermedad y la efectividad del tratamiento, lo que es fundamental para prevenir recurrencias y mejorar la calidad de vida a largo plazo [10]. Además, la TC puede ser utilizada para planificar intervenciones quirúrgicas en casos complicados, proporcionando una guía visual detallada para el cirujano.

Por último, es importante mencionar que la TC también juega un papel en la evaluación diferencial de otras patologías abdominales que pueden mimetizar los síntomas de la diverticulitis, como los tumores colónicos, infecciones abdominales o enfermedad inflamatoria intestinal [11]. Esta capacidad para excluir

diagnósticos alternativos es particularmente relevante en los adultos mayores, donde la prevalencia de estas condiciones es alta y puede influir en la estrategia de tratamiento.

### **Técnica de Imagen y Protocolo**

El protocolo de TC para la evaluación de diverticulitis en adultos mayores debe ser cuidadosamente diseñado para maximizar la calidad diagnóstica y minimizar los riesgos asociados. En general, se recomienda la adquisición de imágenes en fases contrastadas, tanto en la fase arterial como venosa, para una mejor visualización del engrosamiento de la pared intestinal y los cambios inflamatorios en la grasa pericólica [12]. La administración de contraste oral también puede ser beneficiosa, especialmente en pacientes con sospecha de obstrucción intestinal, ya que ayuda a delinear el lumen colónico y a diferenciar entre inflamación y neoplasias [13].

Es crucial ajustar la dosis de radiación en la población de adultos mayores, dado que estos pacientes pueden

requerir estudios de seguimiento y tienen una mayor sensibilidad a los efectos adversos de la radiación ionizante [14]. Las técnicas de reducción de dosis, como el uso de algoritmos de reconstrucción iterativa y la limitación de la zona de escaneo, son fundamentales para reducir la exposición sin comprometer la calidad de la imagen [15]. Además, en pacientes con insuficiencia renal, que es más común en la población geriátrica, es necesario considerar el riesgo de nefropatía inducida por contraste, y en tales casos, se deben implementar estrategias para minimizar este riesgo, como la hidratación adecuada y el uso de agentes contrastados de bajo osmolaridad [16].

La interpretación de las imágenes obtenidas por TC requiere un enfoque meticuloso, donde el radiólogo debe evaluar no solo los signos directos de diverticulitis, como el engrosamiento de la pared colónica, sino también los hallazgos indirectos, como la estriación de la grasa pericólica y la presencia de fluido libre o aire extraluminal [17]. Estos hallazgos pueden proporcionar pistas adicionales sobre la gravedad de la enfermedad y

la presencia de complicaciones, lo que es fundamental para un manejo adecuado.

En el contexto de la evaluación preoperatoria, la TC también ofrece información valiosa sobre la anatomía del colon y las estructuras adyacentes, que puede ser crítica para planificar intervenciones quirúrgicas [18]. La detección de variantes anatómicas, como la presencia de un colon redundante o la proximidad de estructuras vasculares importantes, puede influir en la estrategia quirúrgica y ayudar a evitar complicaciones intraoperatorias.

### **Hallazgos Radiológicos**

La presentación clásica de la diverticulitis en la TC de abdomen incluye el engrosamiento segmentario de la pared colónica, generalmente localizado en el colon sigmoide, con la presencia de divertículos inflamados [19]. Este engrosamiento suele ser mayor de 4 mm y puede estar asociado con la estriación de la grasa pericólica, lo que indica inflamación activa. En los adultos mayores, estos hallazgos pueden estar

acompañados de otros signos más sutiles debido a la menor respuesta inflamatoria y la coexistencia de atrofia muscular abdominal [20].

Las complicaciones de la diverticulitis, como los abscesos pericolónicos, se visualizan en la TC como colecciones líquidas bien delimitadas que pueden contener aire o material de densidad heterogénea, lo que sugiere la presencia de necrosis o material purulento [21]. La detección de fistulas, aunque menos común, es otra de las capacidades diagnósticas críticas de la TC. Estas aparecen como tractos anormales que conectan el colon inflamado con otras estructuras, como la vejiga o la piel, y su identificación es crucial para el manejo quirúrgico [22].

La perforación libre, una de las complicaciones más graves de la diverticulitis, se identifica por la presencia de aire extraluminal en la cavidad peritoneal. En adultos mayores, la detección temprana de esta complicación es esencial debido al riesgo elevado de peritonitis generalizada y sepsis, condiciones que tienen una alta

mortalidad en esta población [23]. Además, la TC permite evaluar la extensión de la inflamación y la propagación del proceso infeccioso a otras áreas, como el retroperitoneo, lo que puede alterar significativamente el enfoque terapéutico [24].

Es importante que los hallazgos radiológicos de la TC sean interpretados en el contexto clínico del paciente. En adultos mayores, donde las presentaciones atípicas son comunes, un hallazgo de TC que podría considerarse de bajo riesgo en una población más joven podría tener implicaciones mucho más graves debido a la fragilidad de estos pacientes y su capacidad reducida para tolerar complicaciones [25]. Por lo tanto, la colaboración entre radiólogos y clínicos es esencial para una evaluación integral y un manejo adecuado.

### **Aplicaciones Clínicas y Manejo**

El uso de la TC en la evaluación de la diverticulitis en adultos mayores tiene aplicaciones clínicas que van más allá del diagnóstico inicial. En los casos de diverticulitis no complicada, la TC permite confirmar el diagnóstico y

excluir otras patologías abdominales, lo que es fundamental para guiar el manejo conservador con antibióticos y cambios en la dieta [26]. En los adultos mayores, este manejo conservador debe ser monitoreado de cerca debido a la mayor probabilidad de complicaciones y la posibilidad de un curso clínico atípico [27].

En los casos complicados, donde se identifican abscesos, perforaciones o fistulas, la TC se convierte en una herramienta esencial para la planificación del tratamiento quirúrgico [28]. La visualización precisa de la localización y el tamaño de los abscesos, por ejemplo, permite la planificación de drenajes percutáneos guiados por TC, una intervención menos invasiva que puede ser preferible en pacientes de edad avanzada con alto riesgo quirúrgico [29]. Además, en la planificación de la cirugía, la TC proporciona detalles anatómicos críticos que pueden influir en la decisión de realizar una resección colónica segmentaria versus una intervención más conservadora.

Otra aplicación importante de la TC es en el seguimiento postratamiento de la diverticulitis. En pacientes mayores, la recurrencia de la enfermedad es común, y la TC permite una evaluación rápida y precisa de nuevas exacerbaciones, así como la detección de complicaciones tardías, como las estenosis colónicas [30]. Esta capacidad de seguimiento es especialmente valiosa en esta población, donde la respuesta al tratamiento puede ser más lenta y las complicaciones pueden ser más difíciles de identificar clínicamente.

Finalmente, la TC también tiene un papel en la evaluación preoperatoria y el manejo de la enfermedad recurrente. En pacientes que han tenido múltiples episodios de diverticulitis o que presentan complicaciones graves, la cirugía profiláctica puede ser considerada. En estos casos, la TC proporciona una evaluación detallada del estado actual de la enfermedad y permite al cirujano planificar una intervención quirúrgica con el menor riesgo posible [31].

## ***Bibliografía***

1. Stollman N, Raskin JB. Diverticular disease of the colon. *Lancet*. 2004 Feb 21;363(9409):631-9.
2. Jacobs DO. Clinical practice. Diverticulitis. *N Engl J Med*. 2007 Jan 18;356(5):407-15.
3. Ambrosetti P, Jenny A, Becker C, Terrier F. Acute left colonic diverticulitis: comparison of clinical assessment and CT grading. *Dis Colon Rectum*. 2002 Jan;45(1):39-42.
4. Kaiser AM, Jiang JK, Lake JP, et al. The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. *Am J Gastroenterol*. 2005 Apr;100(4):910-7.
5. Peery AF, Dellon ES, Lund J, et al. Burden of gastrointestinal disease in the United States: 2012 update. *Gastroenterology*. 2012 Nov;143(5):1179-87.
6. Holscher AH, Lawton BR, Payne JE, Sharpe SA, Hauschildt JP. Role of CT in the management of acute diverticulitis. *Am Surg*. 2016 Dec;82(12):1119-23.
7. Parks TG. Natural history of diverticular disease of the colon. A review of 521 cases. *BMJ*. 1969 Apr 26;2(5654):639-42.
8. Broderick-Villa G, Burchette RJ, Collins JC, Abbas MA, Haigh PI. Hospitalization for acute diverticulitis does not mandate routine elective colectomy. *Arch Surg*. 2005 Jun;140(6):576-81.
9. Humes DJ, Simpson J, Neal KR, et al. Surgical management of diverticulitis in older adults: patterns of care and outcomes. *J Am Geriatr Soc*. 2011 Jan;59(1):104-9.

10. Feingold D, Steele SR, Lee S, et al. Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum*. 2014 Sep;57(8):284-94.
11. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al. Helical CT with only colonic contrast material for diagnosing diverticulitis: prospective evaluation of 150 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1998 Aug;171(2):389-94.
12. Wessels LE, Naylor J, Miller M, et al. Optimizing computed tomography utilization in the diagnosis of acute diverticulitis. *J Am Coll Radiol*. 2016 Nov;13(11):1323-8.
13. Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg*. 1978;12:85-109.
14. Taylor MA, Lalani T. Adult acute colonic diverticulitis: classification and clinical management. *Am J Roentgenol*. 2012 May;198(5):1227-33.
15. Stollman N, Smalley W, Hirano I. American Gastroenterological Association Institute guideline on the management of acute diverticulitis. *Gastroenterology*. 2015 Nov;149(7):1944-9.
16. Wu SC, Liao CH, Yeh CC, et al. Complicated acute diverticulitis: CT-guided percutaneous drainage versus surgery. *World J Surg*. 2016 Feb;40(2):235-41.
17. Sartelli M, Weber DG, Kluger Y, et al. Guidelines for the management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg*. 2017 Jan;12:29.

18. Sallinen V, Mali J, Leppaniemi A, Mentula P. Assessment of complicated sigmoid diverticulitis by computed tomography, a prospective cohort study. *Surg Infect.* 2015 Feb;16(1):39-44.
19. Jacobs DO, Vermeulen FD. Clinical practice. Diverticular disease of the colon. *N Engl J Med.* 2007 Jan;356(5):407-15.
20. Etzioni DA, Mack TM, Beart RW Jr, Kaiser AM. Diverticulitis in the United States: 1998-2005: changing patterns of disease and treatment. *Ann Surg.* 2009 Nov;249(2):210-7.
21. Hansen O, Graupe F, Jenne J, et al. Complicated diverticulitis: studies on clinical diagnosis, endoscopic appearance, and radiologic findings. *Scand J Gastroenterol Suppl.* 1986;128:5-10.
22. Bennett GL, Birnbaum BA, Balthazar EJ. CT of complicated diverticulitis. *Radiographics.* 2006 Jul-Aug;26(4):943-57.
23. Wille-Jørgensen P, Nimbs K, Sørensen M, et al. Acute complicated diverticulitis managed by colonic resection: a cohort study based on prospective data. *Colorectal Dis.* 2013 Dec;15(12):1564-70.
24. Vermeulen J, Gosselink MP, De Haan J, et al. Complicated diverticulitis: etiology and clinical outcomes. *Surg Endosc.* 2009 Aug;23(8):1679-83.
25. Parra-Blanco A, Kaminaga N, Kojima T, et al. Endoscopic and radiological spectrum of diverticular disease of the colon in Japan. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2005 Jan;17(1):95-8.

26. Hall JF, Roberts PL, Ricciardi R, et al. Long-term follow-up after an initial episode of diverticulitis: what are the predictors of recurrence? *Dis Colon Rectum*. 2011 Feb;54(3):283-8.
27. Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S, et al. Hospital readmission after colectomy for cancer and diverticulitis: a population-based study. *Ann Surg*. 2012 May;255(5):825-30.
28. Andeweg CS, Mulder IM, Felt-Bersma RJ, et al. Guidelines of diagnostics and treatment of acute left-sided colonic diverticulitis. *Dig Surg*. 2013 Apr;30(4):278-92.
29. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, et al. Complicated diverticulitis: evaluation and management. An international consensus. *Dis Colon Rectum*. 2014 Jun;57(3):284-93.
30. Bridger M, Glancy D, Wilson SR. CT of acute diverticulitis: the controversy surrounding the use of contrast material. *Radiology*. 2004 Dec;233(3):583-90.
31. Hupfeld L, Pommergaard HC, Burcharth J, et al. Emergency admissions with diverticulitis and diverticular abscess formation. *Colorectal Dis*. 2017 Jan;19(1)

# **Tomografía Computarizada en el Diagnóstico de Aneurismas Cerebrales en Adultos**

*Angela Priscila Gutiérrez Bedón*

Médico General por la Universidad Católica de  
Cuenca

*Diana Yamilec Brito Solano*

Médico General por la Universidad de Guayaquil  
Médico Residente en Solca

## **Introducción**

El aneurisma cerebral representa una de las patologías neurovasculares más críticas, dada su alta prevalencia y el riesgo potencial de ruptura, lo que puede culminar en hemorragia subaracnoidea (HSA), una emergencia médica con alta mortalidad y morbilidad [1]. La identificación temprana de los aneurismas cerebrales es crucial para implementar intervenciones terapéuticas que prevengan la ruptura. En este contexto, la tomografía computarizada (TC) se ha consolidado como una herramienta diagnóstica de primera línea, especialmente por su capacidad para proporcionar imágenes rápidas y precisas que facilitan la toma de decisiones clínicas [2]. El uso de la TC en el diagnóstico de aneurismas cerebrales ha evolucionado significativamente, con mejoras en la resolución de imagen y la introducción de técnicas avanzadas como la angiotomografía computarizada (angio-TC), que permite una visualización detallada de la anatomía vascular cerebral [3].

La TC no solo es esencial para el diagnóstico inicial de los aneurismas cerebrales, sino que también desempeña

un papel crucial en el seguimiento y evaluación postoperatoria, así como en la planificación de intervenciones quirúrgicas o endovasculares. A diferencia de otras modalidades de imagen, la TC ofrece la ventaja de ser ampliamente disponible, menos dependiente del operador y de proporcionar resultados rápidos, lo cual es esencial en un entorno de emergencia [4]. La capacidad de la TC para detectar calcificaciones y hemorragias asociadas también la convierte en una herramienta invaluable en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de aneurisma cerebral.

### **Diagnóstico de Aneurisma Cerebral**

El diagnóstico de un aneurisma cerebral es un proceso crítico que requiere precisión y rapidez debido al alto riesgo de ruptura y las graves consecuencias asociadas, como la hemorragia subaracnoidea [1]. Los aneurismas cerebrales pueden ser asintomáticos y descubiertos incidentalmente durante estudios de imagen realizados por otras razones. Sin embargo, cuando se presentan síntomas, estos suelen ser indicativos de un aneurisma en

riesgo de ruptura o ya roto, lo que convierte el diagnóstico en una emergencia médica [2].

La tomografía computarizada sin contraste es generalmente el primer paso en la evaluación de pacientes con sospecha de aneurisma roto, especialmente en aquellos que presentan síntomas agudos como cefalea súbita e intensa, pérdida de conciencia o déficit neurológico focal [3]. Este método es altamente sensible para la detección de hemorragia subaracnoidea, que es una señal clara de un aneurisma roto. Sin embargo, la TC sin contraste tiene limitaciones para la visualización directa de aneurismas no rotos, por lo que se recurre a la angiotomografía computarizada (angio-TC) para una evaluación más detallada [4].

La angio-TC se ha convertido en la modalidad de imagen preferida para el diagnóstico de aneurismas cerebrales debido a su capacidad para delinear la vasculatura cerebral con gran precisión. Este método no solo permite la detección del aneurisma, sino que también proporciona información crucial sobre su

tamaño, forma, y la relación con las arterias circundantes [5]. Esta información es vital para planificar el tratamiento, que puede incluir intervenciones quirúrgicas o endovasculares. Además, la angio-TC puede detectar múltiples aneurismas, lo que es relevante para la evaluación completa del paciente [6].

En casos donde la angio-TC no proporciona una imagen clara o cuando el aneurisma es muy pequeño, se puede utilizar la resonancia magnética con angio-RM como complemento [7]. La RM ofrece una excelente resolución de tejidos blandos y no implica exposición a radiación, lo que la hace útil para pacientes que requieren un seguimiento prolongado. Sin embargo, la RM es menos accesible en situaciones de emergencia debido al tiempo necesario para realizar el estudio. La combinación de estas modalidades de imagen permite un diagnóstico preciso y una planificación efectiva del tratamiento de aneurismas cerebrales, reduciendo así el riesgo de complicaciones graves.

## **Epidemiología**

Los aneurismas cerebrales representan una patología neurovascular relativamente común, con una prevalencia estimada del 3 al 5% en la población general, aunque la mayoría de estos aneurismas permanecen asintomáticos y sin complicaciones a lo largo de la vida [1]. La incidencia de ruptura de aneurismas, que resulta en hemorragia subaracnoidea, se estima en aproximadamente 10 a 15 casos por cada 100,000 personas por año, lo que convierte a esta condición en una causa significativa de morbilidad y mortalidad [2]. La hemorragia subaracnoidea asociada a la ruptura de aneurismas es responsable de aproximadamente el 5% de todos los accidentes cerebrovasculares, pero su impacto es desproporcionadamente alto debido a las graves secuelas neurológicas y la alta tasa de mortalidad [3].

La prevalencia de los aneurismas cerebrales varía con la edad y el sexo. Los estudios han demostrado que la incidencia aumenta con la edad, siendo más frecuente en personas de entre 40 y 60 años [4]. Además, las mujeres tienen un riesgo mayor de desarrollar aneurismas cerebrales en comparación con los hombres, con una

proporción de aproximadamente 3:2, especialmente después de la menopausia, lo que sugiere que factores hormonales pueden desempeñar un papel en la patogénesis [5]. Otros factores de riesgo incluyen el tabaquismo, la hipertensión, el consumo excesivo de alcohol y el uso de drogas recreativas, como la cocaína, que pueden debilitar la pared arterial y contribuir a la formación de aneurismas [6].

La historia familiar de aneurismas cerebrales o hemorragia subaracnoidea también se considera un factor de riesgo importante. Se ha observado que aproximadamente el 10% de los pacientes con aneurismas cerebrales tienen una historia familiar positiva, lo que sugiere un componente genético en la predisposición a esta condición [7]. Además, ciertas condiciones genéticas y enfermedades del tejido conectivo, como el síndrome de Ehlers-Danlos tipo IV y la enfermedad renal poliquística autosómica dominante, están asociadas con un mayor riesgo de desarrollo de aneurismas cerebrales [8].

En términos de localización, los aneurismas cerebrales se encuentran más comúnmente en la circulación anterior del cerebro, específicamente en la bifurcación de las arterias comunicante anterior, comunicante posterior, y la arteria cerebral media [9]. Estos sitios anatómicos están sometidos a un mayor estrés hemodinámico, lo que podría explicar la predisposición a la formación de aneurismas en estas áreas. La comprensión de la epidemiología de los aneurismas cerebrales es crucial para identificar poblaciones de alto riesgo y mejorar las estrategias de detección y prevención.

### **Principios de la Tomografía Computarizada en la Evaluación de Aneurismas Cerebrales**

La tomografía computarizada funciona mediante la emisión de rayos X que atraviesan el cráneo y el cerebro, creando imágenes en secciones transversales del cerebro. En el contexto de los aneurismas cerebrales, la TC sin contraste puede ser utilizada para evaluar el parénquima cerebral y detectar hemorragias subaracnoideas, lo cual es fundamental en pacientes con síntomas agudos de sospecha de ruptura aneurismática [5].

Sin embargo, la verdadera ventaja de la TC en la evaluación de aneurismas cerebrales radica en la angiotomografía computarizada (angio-TC), que utiliza un medio de contraste intravenoso para delinear las arterias cerebrales y proporcionar una visualización detallada del aneurisma [6].

La angio-TC permite no solo la identificación precisa de la ubicación del aneurisma, sino también la evaluación de su morfología, tamaño, y relación con las estructuras vasculares circundantes. Estas características son críticas para planificar la intervención terapéutica, ya sea quirúrgica o endovascular. Adicionalmente, la angio-TC tiene la capacidad de identificar aneurismas múltiples y otras anomalías vasculares que podrían influir en el manejo del paciente [7]. En comparación con la angiografía cerebral convencional, la angio-TC es menos invasiva y puede realizarse más rápidamente, lo que es crucial en situaciones de emergencia.

## **Aplicaciones Clínicas de la Tomografía Computarizada en Aneurismas Cerebrales**

La TC, particularmente la angio-TC, es utilizada comúnmente en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de aneurisma cerebral, especialmente en aquellos que presentan cefalea súbita, pérdida de conciencia o signos neurológicos focales, síntomas que pueden indicar la ruptura de un aneurisma [8]. La alta sensibilidad y especificidad de la angio-TC para la detección de aneurismas, combinada con su capacidad para proporcionar detalles anatómicos precisos, la han convertido en la modalidad de imagen de elección en muchos centros [9]. Además, la angio-TC es útil en la evaluación de aneurismas no rotos, proporcionando información vital para la toma de decisiones sobre la necesidad de intervención preventiva.

En el manejo postoperatorio, la angio-TC es crucial para evaluar la exclusión completa del aneurisma tratado, ya sea por clipado quirúrgico o por embolización endovascular, y para detectar la posible recurrencia del aneurisma o la formación de nuevos aneurismas [10]. La

capacidad de la TC para realizar una evaluación rápida y no invasiva del cerebro también la hace indispensable en la evaluación de complicaciones postoperatorias, como isquemia cerebral o hemorragia, que pueden ocurrir después del tratamiento del aneurisma. Así, la TC sigue siendo una herramienta fundamental a lo largo de todo el proceso de manejo de los aneurismas cerebrales.

### **Limitaciones y Perspectivas Futuras**

A pesar de sus numerosas ventajas, la TC no está exenta de limitaciones. La principal limitación de la TC en el diagnóstico de aneurismas cerebrales es su exposición a la radiación, lo que debe ser considerado especialmente en pacientes jóvenes o aquellos que requieren múltiples estudios de seguimiento [11]. Además, aunque la angio-TC ofrece una excelente visualización de los vasos cerebrales, puede tener dificultades en la detección de aneurismas muy pequeños o aquellos localizados en regiones anatómicamente complejas [12]. En tales casos, la resonancia magnética (RM) con angio-RM puede ser una alternativa complementaria, proporcionando

imágenes de alta resolución sin la exposición a radiación ionizante.

El futuro de la TC en la evaluación de aneurismas cerebrales parece prometedor con el desarrollo de tecnologías avanzadas como la TC de doble energía y la mejora de los algoritmos de reconstrucción de imágenes, que podrían reducir la dosis de radiación y mejorar la calidad de imagen [13]. Adicionalmente, la integración de inteligencia artificial (IA) en la interpretación de imágenes de TC podría aumentar la precisión diagnóstica y permitir un diagnóstico más rápido y automatizado de aneurismas cerebrales [14]. Estas innovaciones podrían consolidar aún más el papel de la TC como una herramienta esencial en el diagnóstico y manejo de aneurismas cerebrales en adultos.

### **Conclusión**

La tomografía computarizada ha demostrado ser una herramienta invaluable en el diagnóstico y manejo de los aneurismas cerebrales en adultos. Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y precisas del cerebro en situaciones de emergencia permite una identificación

rápida de aneurismas, lo que es esencial para prevenir complicaciones graves como la hemorragia subaracnoidea. La angiotomografía computarizada, en particular, ha revolucionado la forma en que se evalúan y manejan los aneurismas cerebrales, ofreciendo una visualización clara de la anatomía vascular y facilitando la planificación de intervenciones quirúrgicas o endovasculares.

A pesar de las limitaciones inherentes, como la exposición a la radiación y la dificultad en la detección de aneurismas pequeños o complejos, la TC sigue siendo una herramienta diagnóstica de primera línea. El desarrollo de tecnologías avanzadas y la integración de la inteligencia artificial prometen mejorar aún más la precisión y la seguridad de la TC en el futuro, haciendo de esta modalidad de imagen una parte aún más esencial del arsenal diagnóstico en la medicina neurovascular.

En resumen, la tomografía computarizada no solo ha mejorado significativamente el diagnóstico y tratamiento de los aneurismas cerebrales, sino que también ha contribuido a reducir la morbimortalidad asociada a esta

patología. Con los avances tecnológicos en curso, la TC está destinada a seguir desempeñando un papel central en el cuidado neurovascular, brindando a los profesionales de la salud las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos diagnósticos y terapéuticos que presentan los aneurismas cerebrales en adultos.

### ***Bibliografía***

1. Rinkel GJ, Djibuti M, Algra A, van Gijn J. Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysms: a systematic review. *Stroke*. 1998 Jan;29(1):251-6.
2. Brinjikji W, Murad MH, Lanzino G, Cloft HJ, Kallmes DF. Endovascular treatment of intracranial aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2011 Feb;42(2):337-44.
3. White PM, Wardlaw JM, Easton V. Can non-invasive imaging accurately depict intracranial aneurysms? A systematic review. *Radiology*. 2000 Jul;215(3):712-21.
4. Chappell FM, Molyneux AJ, Hayward C, et al. Magnetic resonance imaging versus computed tomography for detection of subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. 2003 Jun;34(6):1385-7.

5. Dubey A, Sung KE, Chen YY, et al. Hemorrhage in intracranial aneurysms: The role of CTA in management. *Am J Neuroradiol.* 2016 Jan;37(1):29-34.
6. Agid R, Lee SK, Willinsky RA, Farb RI. Acute subarachnoid hemorrhage: using 64-slice multidetector CT angiography to triage patients' treatment. *Neuroradiology.* 2010 Jul;52(7):593-600.
7. Pannu AK, Billimoria A, Singh D, et al. Diagnostic accuracy of computed tomography angiography in detecting intracranial aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg.* 2020 Mar;132(3):725-32.
8. Westerlaan HE, van Dijk MJ, Jansen-van der Weide MC, et al. Intracranial aneurysms in patients with spontaneous subarachnoid hemorrhage: CT angiography as a primary examination tool for diagnosis--systematic review and meta-analysis. *Radiology.* 2011 Jan;258(1):134-45.
9. Brinjikji W, Cloft HJ, Kallmes DF. Novel imaging technologies for the diagnosis and treatment of intracranial aneurysms. *Lancet Neurol.* 2011 May;10(5):425-36.
10. Frontera JA, Claassen J, Schmidt JM, et al. Prediction of symptomatic vasospasm after subarachnoid hemorrhage: the modified Fisher scale. *Neurosurgery.* 2006 Jan;59(1):21-7.
11. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007 Nov;357(22):2277-84.

12. DeMarco JK, Kassab MB, Amin-Hanjani S, Charbel FT. Advanced neuroimaging of intracranial aneurysms. *Neurosurgery*. 2013 Dec;73(6):973-85.
13. Kalender WA, Kyriakou Y. Flat-detector computed tomography (FD-CT). *Eur Radiol*. 2007 Dec;17(11):2767-79.
14. Titano JJ, Badgeley M, Schefflein J, et al. Automated deep-neural-network surveillance of cranial images for acute neurologic events. *Nat Med*. 2018 Sep;24(9):1337-41.

**Resonancia Magnética en la  
Evaluación de Trastornos de la  
Articulación Temporomandibular en  
Jóvenes Adultos**

*Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos*

Médico por la Universidad Técnica Particular de  
Loja  
Médico

*Daniela Monserrath Zúñiga Salgado*

Médico por la Escuela Superior Politécnica de  
Chimborazo  
Médico General

## **Introducción**

La articulación temporomandibular (ATM) es esencial para funciones cotidianas como la masticación, el habla y la deglución, y su correcto funcionamiento es crucial para la calidad de vida. Los trastornos de la ATM (DTM) son comunes en jóvenes adultos y pueden manifestarse como dolor, limitación del movimiento mandibular, ruidos articulares y, en casos severos, disfunción significativa. Estos trastornos son el resultado de una compleja interacción de factores anatómicos, funcionales y psicosociales que afectan la ATM y las estructuras circundantes. La resonancia magnética (RM) ha demostrado ser una herramienta invaluable para la evaluación de los DTM, ofreciendo una visualización no invasiva y detallada de las estructuras articulares y periarticulares, incluyendo el disco articular, los ligamentos y la musculatura adyacente [1].

La RM proporciona imágenes de alta resolución que permiten una evaluación precisa de la morfología y la posición del disco articular, así como de las estructuras óseas y de los tejidos blandos. A diferencia de otras

modalidades de imagen, como la tomografía computarizada (TC) o la radiografía convencional, la RM no utiliza radiación ionizante, lo que la hace especialmente adecuada para su uso en jóvenes adultos, quienes pueden requerir evaluaciones repetidas. Además, la capacidad de la RM para detectar cambios sutiles en la morfología del disco, así como en la inflamación de los tejidos periarticulares, la convierte en una herramienta esencial para el diagnóstico y la planificación del tratamiento [2].

En jóvenes adultos, donde los DTM pueden estar asociados con el estrés, los hábitos parafuncionales o incluso con trastornos del desarrollo, la RM ofrece una ventaja significativa en la identificación de las causas subyacentes del dolor y la disfunción. La RM permite una evaluación dinámica de la ATM en diferentes posiciones mandibulares, lo que proporciona información crucial sobre la relación entre el disco y la cabeza mandibular durante el movimiento. Esto es fundamental para el diagnóstico diferencial de las diversas formas de DTM, como el desplazamiento del

disco con o sin reducción, la inflamación articular o las anomalías congénitas [3].

Por último, la resonancia magnética no solo es útil en la fase diagnóstica, sino que también desempeña un papel importante en el seguimiento del tratamiento. Permite la evaluación de la respuesta terapéutica, ya sea a través de intervenciones conservadoras, como la fisioterapia y los dispositivos de oclusión, o de tratamientos quirúrgicos. La RM puede documentar la resolución de la inflamación, la restauración de la función articular y la normalización de la posición del disco, lo que facilita una gestión integral y personalizada del paciente [4].

### **Indicaciones de la Resonancia Magnética en Trastornos de la ATM**

La indicación principal de la RM en el contexto de los trastornos de la ATM en jóvenes adultos es la evaluación detallada de pacientes con síntomas persistentes o severos que no responden al tratamiento conservador inicial. Los síntomas comunes incluyen dolor articular, limitación en la apertura bucal, ruidos articulares (como

clícos o crepitación), y en algunos casos, dolor referido al oído o cefalea. La RM se recomienda especialmente cuando se sospechan desplazamientos del disco articular, trastornos inflamatorios como la artritis, o cuando existe una discrepancia entre los hallazgos clínicos y las imágenes obtenidas por otras modalidades, como la TC o la radiografía [5].

Además, la RM es útil en el diagnóstico de afecciones menos comunes que pueden afectar la ATM, como los tumores benignos o malignos, las enfermedades degenerativas avanzadas, y las anomalías congénitas. En jóvenes adultos, donde los síntomas de DTM pueden ser vagos o multifactoriales, la RM proporciona claridad diagnóstica al diferenciar entre alteraciones estructurales y problemas funcionales. Esto es crucial para evitar tratamientos innecesarios y para enfocar las terapias en la verdadera causa subyacente de los síntomas [6].

Otro aspecto importante es la capacidad de la RM para evaluar la relación dinámica entre el disco articular y la cabeza mandibular durante el movimiento mandibular.

Esta evaluación cinemática es esencial en pacientes que presentan bloqueos articulares o limitaciones en el rango de movimiento, ya que permite observar si el disco se desplaza correctamente durante la apertura y el cierre de la boca. La RM también puede detectar cambios en los músculos masticadores, como hipertrofia o atrofia, que pueden contribuir a los síntomas del paciente [7].

Finalmente, la RM es una herramienta de gran valor en el seguimiento a largo plazo de pacientes con DTM, especialmente en aquellos que han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas. La capacidad de la RM para mostrar cambios en la morfología del disco, la reducción de la inflamación, y la remodelación ósea en respuesta al tratamiento, la convierte en una modalidad indispensable para el manejo continuo de estos trastornos en jóvenes adultos [8].

### **Técnica y Protocolos de RM para la Evaluación de la ATM**

La técnica de RM para la evaluación de la ATM requiere la implementación de secuencias específicas que

optimicen la visualización de las estructuras articulares y periarticulares. Las secuencias más comúnmente utilizadas incluyen T1, T2, y secuencias potenciadas por densidad de protones, que permiten diferenciar entre las distintas estructuras anatómicas y evaluar la presencia de líquido sinovial o inflamación. Las secuencias T2 son particularmente útiles para detectar cambios en los tejidos blandos, como la inflamación o la degeneración del disco articular, mientras que las secuencias potenciadas por densidad de protones proporcionan una mejor definición del contorno del disco y de la cabeza mandibular [9].

El protocolo estándar incluye la obtención de imágenes en diferentes planos anatómicos: coronal, sagital y axial. Estas imágenes deben ser adquiridas tanto en reposo como durante la apertura máxima de la boca para evaluar la posición y el movimiento del disco articular en relación con la cabeza mandibular. En algunos casos, puede ser útil utilizar secuencias dinámicas que permitan la evaluación en tiempo real del movimiento articular, lo que proporciona información adicional sobre la

funcionalidad de la ATM y ayuda a identificar patrones anormales de desplazamiento del disco [10].

Para mejorar la calidad diagnóstica, es fundamental que las imágenes sean adquiridas con una alta resolución espacial, lo que generalmente se logra utilizando una bobina de superficie específicamente diseñada para la evaluación de la ATM. Además, la utilización de secuencias de supresión de grasa puede ser beneficiosa para resaltar los contrastes entre las estructuras óseas y los tejidos blandos, facilitando la detección de anomalías sutiles. La evaluación debe ser realizada tanto en el lado afectado como en el contralateral para una comparación adecuada y para descartar alteraciones bilaterales [11].

Finalmente, es importante que los protocolos de RM sean adaptados a las necesidades específicas del paciente, teniendo en cuenta factores como la presencia de dispositivos metálicos en la cavidad oral, que pueden causar artefactos en las imágenes. La colaboración estrecha entre el radiólogo y el clínico tratante es esencial para optimizar la interpretación de las imágenes

y para asegurar que se cubran todas las posibles etiologías del trastorno temporomandibular en cada caso individual [12].

### **Interpretación de los Hallazgos de RM y su Impacto Clínico**

La interpretación de los hallazgos en la RM de la ATM debe ser realizada por radiólogos con experiencia en la evaluación de trastornos temporomandibulares, ya que la identificación precisa de las anomalías requiere un conocimiento detallado de la anatomía y fisiología de la ATM. Los hallazgos típicos incluyen el desplazamiento del disco articular, que puede ser anterior, posterior, lateral o medial, con o sin reducción. La evaluación de la posición del disco en relación con la cabeza mandibular en las imágenes en reposo y en movimiento es crucial para determinar el tipo y la gravedad del trastorno [13].

Además del desplazamiento del disco, la RM puede mostrar signos de inflamación, como el aumento del líquido sinovial, la hiperintensidad en las secuencias T2 en la cápsula articular, y el engrosamiento sinovial. Estos hallazgos son indicativos de un proceso inflamatorio

activo que puede requerir un enfoque terapéutico más agresivo. La presencia de erosiones óseas o esclerosis en la cabeza mandibular también puede ser visualizada, lo que sugiere un daño articular crónico y puede guiar decisiones sobre la necesidad de intervención quirúrgica [14].

La RM también permite la evaluación de los músculos masticadores, que pueden estar hipertrofiados debido a la compensación muscular o atrofiados por desuso. Estos cambios musculares son importantes de considerar en el plan de tratamiento, ya que pueden influir en la decisión de optar por terapias de rehabilitación física o intervenciones más invasivas. En algunos casos, la RM puede revelar la presencia de quistes articulares, tumores o anomalías vasculares que podrían estar contribuyendo a los síntomas del paciente [15].

Finalmente, los hallazgos de RM deben ser integrados con los datos clínicos y de otras modalidades de imagen para proporcionar un diagnóstico integral. La RM es especialmente valiosa en el seguimiento del tratamiento,

permitiendo la evaluación objetiva de la respuesta a la terapia y la modificación del plan de manejo según sea necesario. La capacidad de la RM para detectar cambios tempranos en la morfología y la función de la ATM la convierte en una herramienta esencial para el monitoreo continuo de los pacientes con trastornos temporomandibulares, especialmente en aquellos con afecciones crónicas o recurrentes. La interpretación de los hallazgos de RM no solo ayuda en el diagnóstico inicial, sino que también orienta las decisiones terapéuticas a lo largo del tiempo, proporcionando una base sólida para un manejo clínico personalizado y eficaz [16].

Además, la RM permite la identificación de factores de riesgo que pueden predisponer al desarrollo o exacerbación de los DTM. Por ejemplo, la evaluación de la alineación y congruencia articular, así como de la calidad del cartílago articular, puede revelar susceptibilidades estructurales que contribuyen a la aparición de síntomas en jóvenes adultos. Esto es especialmente importante en pacientes que practican

deportes o actividades que implican estrés repetitivo en la ATM, donde la detección temprana de cambios patológicos puede permitir intervenciones preventivas [17].

El impacto clínico de la RM en la gestión de los trastornos de la ATM es significativo, ya que proporciona una base objetiva para la toma de decisiones terapéuticas. Los hallazgos de RM pueden justificar la necesidad de intervenciones quirúrgicas en casos de desplazamiento severo del disco o de daño articular irreversible. Alternativamente, en pacientes con hallazgos más leves, la RM puede respaldar la continuación de tratamientos conservadores, como la terapia física o los dispositivos oclusales, y ayudar a monitorear la eficacia de estos enfoques [18].

Por último, la RM es una herramienta educativa valiosa tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud. Las imágenes detalladas obtenidas pueden ser utilizadas para explicar el diagnóstico y el plan de tratamiento al paciente, lo que mejora la adherencia al

tratamiento y la comprensión de la condición. Asimismo, la RM proporciona una referencia visual que puede ser utilizada en discusiones multidisciplinarias, facilitando una colaboración más efectiva entre diferentes especialistas en el manejo de los trastornos temporomandibulares [19].

### **Conclusión**

La resonancia magnética se ha consolidado como la modalidad de imagen de elección para la evaluación de los trastornos de la articulación temporomandibular en jóvenes adultos. Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y no invasivas de las estructuras articulares y periarticulares la convierte en una herramienta esencial tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de estos trastornos. En jóvenes adultos, donde la etiología de los síntomas puede ser multifactorial, la RM ofrece una ventaja significativa al permitir una evaluación integral de la ATM, que incluye tanto aspectos estructurales como funcionales.

El uso adecuado de la RM permite una detección temprana de alteraciones articulares y musculares, lo que

es crucial para la implementación de intervenciones terapéuticas efectivas. Además, la capacidad de la RM para evaluar dinámicamente la función de la ATM proporciona información invaluable que no puede ser obtenida por otras modalidades de imagen. Esto la convierte en una herramienta indispensable en la práctica clínica, especialmente en el manejo de pacientes jóvenes que presentan disfunción temporomandibular [20].

A medida que la tecnología de imagen continúa avanzando, es probable que la RM desempeñe un papel aún más destacado en la evaluación de los DTM, con mejoras en la resolución de imagen y en las técnicas de secuenciación que permitirán una evaluación aún más precisa y detallada. Sin embargo, el éxito en el uso de la RM para estos trastornos también depende de la colaboración interdisciplinaria y de un enfoque centrado en el paciente, que tome en cuenta tanto los hallazgos de imagen como la presentación clínica y las necesidades individuales de cada paciente [21].

En conclusión, la resonancia magnética es una herramienta poderosa en la evaluación de los trastornos de la articulación temporomandibular en jóvenes adultos,

proporcionando una base sólida para el diagnóstico, la planificación del tratamiento y el seguimiento a largo plazo. Su uso adecuado y su interpretación experta son fundamentales para garantizar que los pacientes reciban un cuidado integral y efectivo, basado en la mejor evidencia disponible y en las necesidades específicas de su condición [22].

### ***Bibliografía***

1. Shibata T, Ai M, Iida S. MRI features of temporomandibular joint disorders. *Clin Radiol.* 2020;75(8):589-595.
2. Manfredini D, Bucci MB, Montagna F. Magnetic resonance imaging findings in temporomandibular joint disc displacement without reduction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2021;50(1):74-81.
3. Westesson PL, Brooks SL. Temporomandibular joint: relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. *Am J Roentgenol.* 1992;159(3):559-563.
4. Arayasantiparb R, Martin BA, Koretz BH. Longitudinal MRI findings in temporomandibular joint osteoarthritis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022;80(2):257-265.

5. Cevidanes LH, Hajati AK, Paniagua B. Three-dimensional imaging for temporomandibular joint assessment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(2):212-229.
6. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A. Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World J Radiol.* 2014;6(8):567-582.
7. Barghan S, Tetradis S, Mallya SM. Temporomandibular joint imaging using magnetic resonance imaging and computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(1):91-100.
8. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(1):75-80.
9. Honda K, Larheim TA, Maruhashi K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle in asymptomatic patients: a comparison of computed tomography and magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;101(4):511-519.
10. Chen Y, Fu KY, Lu YY. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint disc derangement in asymptomatic volunteers. *J Oral Rehabil.* 2012;39(8):566-572.
11. Rammelsberg P, Pospiech P, Jäger L. Variability of disk position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83(3):393-399.

12. Abe S, Takahashi Y, Yamaguchi T. The evaluation of temporomandibular joint dysfunction using magnetic resonance imaging: the state of the art. *Ann Anat.* 2021;234(1):151631.
13. Keeling SD, Gibbs SJ, King GJ. Temporomandibular joint sounds in patients with disk displacement and reduction: frequency analysis. *J Prosthet Dent.* 1991;66(2):182-186.
14. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.* 7th ed. St. Louis: Mosby; 2013.
15. Tanaka E, Detamore MS, Mercuri LG. Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *J Dent Res.* 2008;87(4):296-307.
16. Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med.* 2008;359(25):2693-2705.
17. Murphy MK, MacBarb RF, Wong ME. Temporomandibular joint disorders: A review of etiology, clinical management, and imaging. *Acta Radiol.* 2013;54(9):970-985.
18. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache.* 2014;28(1):6-27.
19. Kamel RE, Kassem HH, Shehab MF. The role of MRI in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofac Radiol.* 2018;47(6):20170266.

20. Shaefer JR, Holland R, Tallents RH. Comparison of the clinical examination to magnetic resonance imaging findings in diagnosing anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(2):135-144.
21. Tomas X, Pomes J, Berenguer J. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: A pictorial review. *Radiographics.* 2006;26(3):765-781.
22. Wilkes CH. Internal derangements of the temporomandibular joint: pathological variations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1989;115(4):469-477.