

Angiografía por Resonancia Magnética de todo el cuerpo

Dr. Héctor Moreira

Médico Radiólogo. Especialista en Resonancia Magnética. Staff de la Clínica de Radiología Brito Mejía Peña y de los Hospitales de Diagnóstico. El Salvador.

totomoreirasv@yahoo.com

El desarrollo de equipos de alto campo con una gran homogeneidad han hecho que el estudio vascular del cuerpo completo sea posible con la angiorresonancia (AngioRM) de una forma rápida, sencilla y mínimamente invasiva. Es necesario hacer una breve revisión de lo que se puede y no se puede lograr con la AngioRM debido a que existen muchas corrientes que pueden confundir a los clínicos, y dar mayores esperanzas de diagnóstico de las que verdaderamente existen. Hay que ser enfáticos que hasta el momento, la angiografía convencional sigue siendo el estándar de oro, y que la AngioRM es un método alternativo útil en todos los pacientes en los que se desea hacer un diagnóstico inicial rápido y tener una visión global de la patología. Cualquier hallazgo en AngioRM debe ser confirmado y bien determinado con angiografía convencional.

Debido a los cambios rápidos de flujo arterial y a las turbulencias propias en cada vaso, además de la administración endovenosa (EV) del material contraste, hay que mencionar que existen algunos falsos positivos. Lo importante es que una AngioRM normal o negativa es prácticamente diagnóstica con una sensibilidad mayor al 90% y en la mayoría de los casos evita un procedimiento invasivo. Este es el punto básico del tema.

La AngioRM se realiza a todo nivel corporal, desde el polígono de Willis hasta los pies (ver pág. 18). Actualmente los equipos resonadores de 1.5 Teslas son los más utilizados. Se pueden realizar angiografías con equipos de menor potencia pero a pesar de dar buenos resultados la resolución es hasta cierto punto limitada. Ya existen en el mercado equipos de 3 Teslas, los cuales dan una mejor resolución de las pequeñas arterias distales, pero este tipo de equipos no es de uso común en la mayoría de centros que realizan RM y elevan el costo de un estudio de por sí caro.

Como medios de contraste EV por lo general se utilizan compuestos quelados con base de Gadolinio. En nuestro centro utilizamos Gadoversetamida (OptiMark® Mallinckrodt Inc. St. Louis, MO, EE.UU). Es un compuesto no iónico con un Ph de

5.5 a 7.5, una osmolaridad de 1110 (mosm/kg) aproximadamente 3.9 veces la del plasma (285 mosm/Kg de agua). La vida media de esta sustancia es de más o menos 15 minutos. No se biotransforma ni descompone en el cuerpo. La excreción es básicamente renal en un 95% y la excreción hepática es casi nula en 24 horas. En los pacientes con insuficiencia renal, una dosis normal se elimina por completo en 72 horas. Los efectos adversos de la administración son definitivamente menores que los observados con los compuestos yodados incluyendo una mínima frecuencia de náuseas, siendo la reacción dérmica lo más frecuentemente visto.

El estudio completo independientemente de la región corporal ronda los 15 minutos desde que el paciente entra a la sala de estudio. La AngioRM contrastada provee

los mismos resultados que la DSA (1), con la ventaja de ser mínimamente invasiva. A pesar de esta aseveración hemos tenido algunas experiencias que debemos mencionar para no crear falsas expectativas en cuanto al presente de este método. Consideramos que a pesar de su buena especificidad y sensibilidad, es necesario un conocimiento profundo de la anatomía en tres dimensiones, además se debe estar familiarizado con el software de reconstrucción y con los artefactos usuales que se dan en cada máquina. Los que vemos con más frecuencia son las alteraciones de flujo debido a turbulencias que causan falsas imágenes de estenosis. En una región tan importante como la cervical, Borish y col (2) han descrito los parámetros que hasta la fecha son los más aceptados para evaluar los resultados de la AngioRM (Tabla 1).

Parámetro	Angio RM	Ultrasonografía
Sensibilidad (%)	94,9	92,9
Especificidad (%)	79,1	81,9
Falsos negativos	7	10
Falsos-positivos	30	26

Tabla 1. Resultado en la detección de estenosis carotídea mayor del 70%

Es necesario advertir que al obtener imágenes de AngioRM en las secuencias descritas, lo que se observa es el material de contraste intraluminal, y el diámetro del vaso delimitado por el efecto paramagnético de éste, por lo tanto no serán visibles dilataciones trombosadas, como es tan común encontrar en los aneurismas aórticos. Para evitar este problema deben obtenerse de rutina imágenes axiales en secuencias tradicionales en la fase post-contraste. Al finalizar esta fase y tener el diagnóstico

con las imágenes originales, procedemos a la reconstrucción ya sea en modo Restitución de Volumen (VRT) o Restitución de Superficie (SSD). Recomendamos el primero, pues el segundo sólo identifica la superficie externa, y no permite una evaluación del interior del vaso, dato básico para el diagnóstico.

En la Figura 1 mostramos una AngioRM que incluye desde el polígono de Willis hasta la bifurcación ilíaca. Nótese la alta

resolución y gran ventaja de evaluar un gran campo de visión. En este caso la paciente presenta un aneurisma de la arteria subclavia derecha secundario a la colocación de una vía de acceso central (flecha blanca). Se utilizaron 25cc de material de contraste EV y el tiempo total rondó los 20 minutos de estudio. Se obtienen mejores resultados cuando existe una patología específica que buscar, sin embargo es cada vez mayor la cantidad de cirujanos vasculares que son atraídos por la facilidad, rapidez y sensibilidad de este estudio para el screening de pacientes diabéticos e hipertensos. En este momento es cuando debemos decir que la angiografía convencional aún permanece como el estándar de oro para la evaluación de las arterias renales. No debemos dejar a un lado que la angioRM puede aportar falsos positivos con una frecuencia de más del 10%. Lo importante es saber que los falsos negativos son prácticamente inexistentes. Partiendo de esto, nos orientamos a que si existe un hallazgo significativo en la RM debe procederse a una angiografía convencional, primero para corroborar que el hallazgo sea real y luego para determinar adecuadamente las características exactas del hallazgo, puede incluso planearse el tratamiento endovascular desde ese momento, lo que limita el número de intervenciones, disminuye el tiempo de radiación y ahorra material quirúrgico. Al tener un resultado negativo, evitamos un procedimiento invasivo que conlleva riesgos para el paciente.

En las figuras 2 y 3 se muestran las características angioRM periféricas para la evaluación de la vascularidad de los miembros inferiores. En ambos hay áreas de estenosis múltiples parciales y completas (flechas). La ventaja de evaluar ambos miembros inferiores al mismo tiempo además de la aorta y la bifurcación iliaca es invaluable.

La técnica de adquisición de imágenes de todo el cuerpo en un minuto con la administración de un bolus de material de contraste EV por vía periférica que es menos dañino para el riñón que los contrastes con base de yodo habla por sí sola. Debido al diámetro de las arterias se obtienen muy buenas imágenes y con gran resolución. La evaluación de la aorta abdominal implica hacer estudios para la



Fig. 1



Fig. 2

circulación mesentérica, las arterias renales y para la bifurcación aortoiliaca.

Está bien definido en la actualidad que la AngioRM tiene mayor sensibilidad y valor predictivo negativo que el Doppler color en el diagnóstico de estenosis de las arterias renales (3). También tiene mayor sensibilidad para el hallazgo de doble arteria renal que el doppler color (4). La especificidad es igual con ambos métodos, sin embargo el valor de la información obtenida con el Doppler color es invaluable, principalmente al calcular las velocidades de flujo y la forma del espectro, debiendo ser un estudio obligatorio a todo paciente al que se le realice una AngioRM, debido a que en

conjunto logran una sensibilidad y especificidad casi del 100%. Debemos ser enfáticos en que ningún método excluye al otro, al contrario, se complementan.

En la Figura 4 se muestra una paciente femenina con enfermedad de Takayasu. Existe obstrucción completa de la aorta torácica desde el cayado, que se recanaliza hasta el segmento abdominal. Hay múltiples colaterales que incluyen las mamarias internas, las epigástricas superficiales, ováricas y otras ramas lumbares. La realización de una angiografía convencional en esta paciente debe ser una labor titánica.



La sensibilidad y especificidad en lesiones arriba de la rodilla es alta para la angiografía por RM, rondando el 89 % (5). Esta técnica es altamente sensitiva en la detección de las lesiones, pero la estenosis tiende a ser sobreestimada (6). En nuestra experiencia la sobreestimación es cercana al 15% del diámetro. Mitsuzaki comparó las mediciones de la estenosis con AngioRM y DSA y encontró buena correlación entre ellas, con valores estadísticamente significativos. En apariencia sólo la longitud de la estenosis tiende a ser sobreestimada, sin embargo se ha comprobado que lo más frecuente es la sobreestimación en la magnitud de la estenosis.

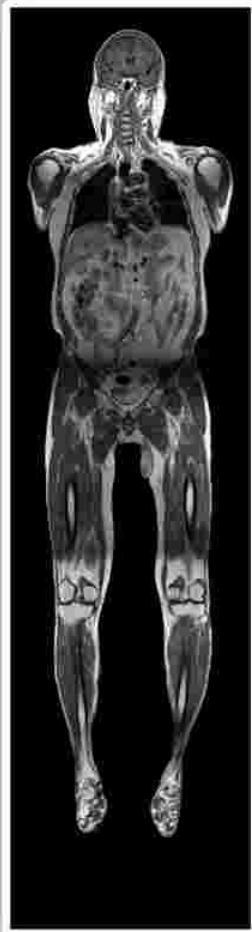
A pesar de que existen desventajas que no pueden ser obviadas como la sobreestimación de la longitud de la estenosis, la presencia de zonas de flujo alto que ocasionan falsos positivos y la imposibilidad de visualizar calcificaciones por el mismo principio físico de la resonancia magnética, al finalizar este artículo creemos haber descrito de forma general los datos básicos de la AngioRM corporal, sus ventajas y desventajas. Se mencionarán algunas conclusiones relevantes y con las que el lector debe familiarizarse desde hoy:

Conclusiones:

1. La Angiografía por RM puede evaluar cualquier vaso del cuerpo.
2. Es un método rápido, no invasivo, con un material de contraste poco dañino.
3. La sensibilidad es alta comparada con el estándar de oro, que aún es la angiografía convencional.
4. Todo hallazgo positivo en la AngioRM necesita corroborarse con una angiografía convencional.
5. Un estudio negativo deja poco lugar a dudas.
6. La mayoría de falsos son positivos.
7. Excepto por la angioRM del encéfalo, casi todo el resto del cuerpo necesita la administración de material de contraste EV.
8. Actualmente la evaluación de todo el cuerpo puede realizarse en una sola sesión de unos 15 minutos y no implica ingresar al paciente ni realizar técnicas invasivas.

Bibliografía

1. Barnett et al. NEJM 1998
2. Borish et al. AJNR, 2003
3. De Cobelli et al. Radiology 2000
4. Hohenwarter et al. RadioGraphics, 2001
5. Swan et al. Radiology 2001
6. Mitsuzaki et al. Radiology 2000





Cirugía Oftalmológica



Tratamiento de cataratas

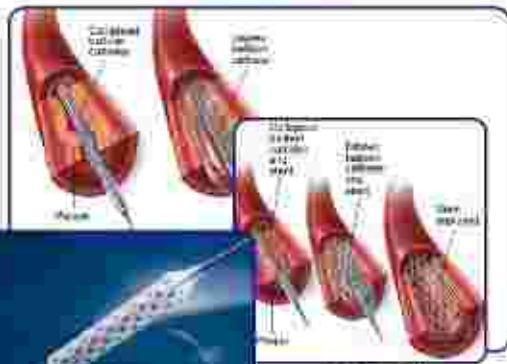


Intervencionismo Cardiovascular



Tratamiento de Infarto de miocardio

Intervencionismo vascular periférico



Tto. de pie diabético

Exclusivo con Polar Cath

Neurovascular



Tratamiento de "Derrame cerebral"

Uro Ginecología



Tratamiento para la incontinencia urinaria masculina y femenina

INSUMOS MEDICOS Y EQUIPOS

- Endoscopia
- Cirugía General
- Anestesia
- Electrofisiología
- Laparoscopia
- Radiofrecuencia
- Esterilizadores a gas
- Oncología
- Medicamentos

79' Av. Norte No. 417, Col. Escalon,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Tel: (503) 2264-1286
Fax: (503) 2264-1290
Cel: (503) 7852-8112
(503) 7982-1894

www.aneqsa.com



MIEMBROS DE LA ASOCIACION DE TERAPIA ENDOVASCULAR DE EL SALVADOR (ATES)

<p>Dr. Luís Cousin R. Vascular Periférico</p>	<p>Plaza Villavicencio, 2do. Nivel. No. 26, Paseo General Escalón. S.S.</p>	<p>Tel: 2264-4688, 2264-3903. Cel:7887-5896 Beeper:2261-7888 Unidad 71427.</p>
<p>Dr. José Zanoni Yada Neuro-intervencionista</p>	<p>Instituto de Neurociencias Edif. Villavicencio Plaza. 1er. Nivel. Paseo General Escalón. S.S.</p>	<p>Tel: 2264-2472, 2264-5183, 2263-6398, Cel:7885-0592</p>
<p>Dr. José Mauricio Velado Cardiólogo Pediátrico intervencionista</p>	<p>Centro de Clínicas Escalón, Plaza Villavicencio, 3er. Piso, Local #9, Paseo General Escalón. S.S.</p>	<p>Tel:2263-6386, 2263-6387, Cel:7736-5777</p>
<p>Dr. Andrés R. Hernández Vascular Periférico</p>	<p>Boulevard los Héroes y Av. El Prado. Condominio 12-12, 3er. Piso. No.3. S.S.</p>	<p>Tel: 2225-9130, 2226-5823, 2226-5823, Beeper:22101122 Unidad 49857</p>
<p>Dr. Carlos Alberto Giammantei Cardiólogo Intervencionista</p>	<p>Centro de Clínicas Plaza Villavicencio 3er Piso, Col. Escalón. S.S.</p>	<p>Tel: 2263-6387</p>
<p>Dr. Manuel Adolfo Rivera Castaneda Cardioangiólogo Intervencionista</p>	<p>Col. Escalón Insacor, 73 Av. Sur No 232</p>	<p>Tel: 2298- 5702 Cel: 72100190</p>
<p>Dr. Juventino Amaya Cardiólogo- Intervencionista</p>	<p>Unidad Cardiovascular. Hospital de la Mujer.</p>	<p>Tel: 2264-5183 Cel: 7854-1141</p>
<p>Dr. José Ramón Esteban Aguillon Rivera Vascular Periférico</p>	<p>Centro de Clínicas Plaza Villavicencio 3er Piso, Col. Escalón. S.S.</p>	<p>Tel: 2263-6387 Cel: 7830-7710</p>
<p>Dr. Jorge Luís Zablah Cardiólogo Intervencionista</p>	<p>25 Av. Norte Condominio Medicentro La Esperanza Modulo B local 114.</p>	<p>Tel: 2225- 3332 Cel: 7886- 7596.</p>
<p>Dra. Lorena Núñez Cantor Radiología Vascular e Intervencionista</p>	<p>Hospital Central, Depto. de Radiología, Calle Guadalupe, entre Boulevard Tutunichapa y Alameda Juan Pablo II, S.S</p>	<p>Tel.: 2225-5655 2225-5855</p>