

Tomografía Computarizada (CT) y Resonancia Magnética (MRI)

En este escrito, contrastaremos a grandes rasgos las modalidades e indicaciones clínicas principales de CT y MRI. En varios escritos publicados en esta revista durante el año 2006, presentamos consideraciones clínicas principales de los contrastes intravenosos basados en yodo (CT, CTA, IVP y DSA) y basados en gadolinio (MRI y MRA), particularmente en el contexto del paciente de alto riesgo (diabético deshidratado, insuficiencia renal, entre otros).

La tabla y subsiguiente descripción de indicaciones a continuación asume equipos de CT de última generación de tecnología espiral multidetector y equipos de MRI con tecnología de campo magnético poderoso (1.5 Tesla o mayor) con gradientes de alta ejecutoria.

Aunque más cómodos para el paciente, estudios en máquinas de MRI abierto (campo magnético 1.0 Tesla o menor) o MRI tipo

stand-up (al presente 0.6 Tesla) toman considerablemente más tiempo que equipos con imanes poderosos. Las mejores imágenes de estudios de MRI continúan siendo generadas por máquinas con campo magnético poderoso de 1.5 y 3.0 Tesla, equipos considerablemente más costosos pero que dominan el mercado comercial, universitario e investigacional a nivel mundial debido a su superior calidad, más amplia gama de aplicaciones clínicas y preferencia por radiólogos. Los equipos de CT que no son espirales multidetectores presentan limitaciones en obtener imágenes de verdadera alta resolución y no tienen la velocidad requerida para estudios abdominales trifásicos para la detección temprana de masas hipervasculares de páncreas e hígado y para estudios de CTA (CT Angiografía). Los equipos de CT de la mayoría de las instalaciones hospitalarias tampoco logran obtener la evaluación detallada que permiten las imágenes tridimensionales

	CT	MRI
• Fuente de energía	Rayos X	Campo magnético y pulsos de radiofrecuencia
• Efectos adversos cumulativos	Si (dosis radiación)	No
• Duración del estudio	Segundos	Entre 10 a 45 minutos
• Disponibilidad	Extensa	Menos extensa
• Requisitos de instalación	Sencillo	Más complejo
• Tipo de contraste intravenoso	Basado en yodo	Basado en gadolinio
• Contraste oral	Abdomen y pelvis	No establecido rutinariamente
• Riesgo de reacción al contraste	Mayor	Menor
• Restricciones	Embarazo	Varios implantes biomédicos y otros
• Ruido durante estudio	Mínimo	Nuevos equipos han reducido
• Detalle de tejidos	Excelente	Aún mayor
• Complejidad de interpretación	Menor	Mayor
• Costo por estudio	Menor	Mayor

reconstruidas retrospectivamente en estaciones de trabajo (workstation). Para la realización de CTA coronario, al presente el número de filas de detectores es proporcional a la confiabilidad del resultado, siempre y cuando el radiólogo interpretando tenga el adiestramiento supervisado adecuado.

CT superior a MRI

Detección de piedras calcificadas: piedras en cualquier componente del sistema urinario (riñón, uréter, vejiga y uretra) y glándulas salivares. Piedras en el ducto común biliar son detectables con mayor sensibilidad por Magnetic Resonance Cholangiopancreatography - MRCP). CT y MRI son equivalentes para la detección de piedras de vesícula. La sonografía es superior a CT y MRI para piedras en vesícula. CT es excelente para detectar apendicolitos.

Cuando se desea descartar piedras calcificadas en el sistema genitourinario, CT scans del abdomen y pelvis sin contraste oral ni intravenoso han reemplazado al programa intravenoso (IVP). Además de ser más sensitivos y específicos, el diagnóstico se realiza con mayor rapidez y por lo general evitando el riesgo inherente al contraste intravenoso del IVP. En rara ocasión, se requiere la inyección del contraste intravenoso. Con frecuencia, al obtener CT scans de abdomen y pelvis se identifica patología extraurinaria responsable por la presentación clínica aguda del paciente tal como apendicitis, diverticulitis, ileitis, colitis, tumores, masas, disección arterial y aneurismas, entre otras.

Detección de calcificaciones en cualquier tumor o lesión inflamatoria en cualquier parte del cuerpo. La presencia de calcificaciones puede aumentar la especificidad diagnóstica.

Patología pulmonar y pleural.

Condiciones inflamatorias, infecciosas y tumorales gastrointestinales. Debido a mayor disponibilidad y menor costo, CT se obtiene primero que MRI para la evaluación del tracto gastrointestinal.

Abdomen. Debido a mayor disponibilidad y menor costo, CT usualmente se obtiene primero que MRI para la evaluación de los órganos sólidos del abdomen. Cuando se sospecha un hemangioma hepático en sonografía, debe requisar un CT o MRI con contraste intravenoso

con protocolo dinámico. Los CT abdominales en búsqueda de masa en órganos sólidos deben ser realizados utilizando protocolo trifásico (tres fases: primera sin contraste, segunda con contraste intravenoso durante fase arterial y tercera fase venosa) pues algunas lesiones se declaran en sólo una de estas fases.

Senos paranasales. CT se obtiene para la mejor evaluación del complejo ostiomeatal (O.M.C. complex) cuando se contempla cirugía endoscópica.

Hueso temporal. CT es el estudio por excelencia para la evaluación del oído externo y medio. En el oído medio, CT espiral multidetector visualiza los osículos, la membrana timpánica y varios recesos de importancia. Los componentes óseos del oído interno son evaluados por CT y los membranosos por MRI.

Espina. En raras ocasiones, MRI no diferencia entre disco herniado y osteofito (espondiloartrosis) por lo que un CT de la región de interés pudiera aclarar esta diferenciación.

MRI superior a CT

Cerebro. Aunque un CT cerebral se ordena por lo general antes que un MRI usualmente para la evaluación de dolor de cabeza y trauma debido a que es más accesible y menos costoso, MRI es el estudio inicial por excelencia para la evaluación de patología de fosa posterior - tallo y cerebelo, cualquier nervio cranial (canal auditivo interno) y glándula pituitaria. MRI es más sensitivo para la detección de enfermedad metastásica y leptomeningitis (requiriendo contraste intravenoso). También es el estudio por excelencia cuando se sospecha o se da seguimiento a enfermedad desmielinizante o vasculitis.

Los estudios de MRI de difusión y perfusión requieren programación (software) avanzada. Estas técnicas permiten establecer la distribución y extensión del cerebro que ha infartado y la penumbra que indica áreas en peligro de infartar con potencial de recuperación. Esta información es superior a la obtenida por CT o MRI sin este software y permite al neurólogo decidir si el paciente es candidato para recibir TPA o anticoagulantes. Otros estudios de MRI funcional (fMRI) utilizan otras técnicas al presente no establecidas en Puerto Rico. La

espectroscopia por MRI (MR Spectroscopy) cuantifica la concentración de varios metabolitos en el cerebro para aumentar la sensibilidad y especificidad de MRI convencional.

Espina. MRI es superior para estudiar el cordón espinal, particularmente en casos de trauma, enfermedad desmielinizante como esclerosis múltiple y tumores que originan en el cordón o que metastatizan a cordón o al compartimiento epidural o intradural. Para la detección de discos herniados, MRI es superior a CT scan, particularmente en la columna cervical y torácica. Cuando el paciente ha tenido cirugía para disco herniado lumbar, MRI con contraste es el estudio por excelencia para diferenciar fibrosis epidural (cicatriz) de disco recurrente. Para disquitis, osteomielitis y absceso epidural y para la detección de procesos infiltrativos de médula ósea (metástasis, mieloma múltiple y reconversión secundario a anemia, entre otros), MRI con contraste es el estudio por excelencia.

Musculoesquelético. MRI es el estudio indicado para la evaluación de las articulaciones puesto que visualiza los tendones y cápsula, meniscos, ligamentos y cartílago articular con mucho mayor detalle que CT scan. En ocasiones especiales, el radiólogo recomienda un CT scan de la articulación para aclarar algún detalle.

Abdomen. MRI se utiliza principalmente para clarificar hallazgos o sospechas en un CT abdominal, usualmente para evaluación de páncreas y glándulas adrenales. MRI es más específico que CT para establecer si lesiones en glándula adrenal son adenomas, metástasis o feocromocitomas.

MRI con contraste es superior a CT con contraste para la detección temprana de carcinomatosis peritoneal. Cuando la enfermedad peritoneal es avanzada, CT y MRI son equivalentes.

Pelvis. MRI es superior a CT para la evaluación de la pelvis femenina, en particular para la caracterización de fibromas uterinos con mayor detalle que por monografía cuando se contempla cirugía para preservar el útero,

cuando se necesita mayor detalle que el provisto por sonografía para masas en aneja y durante la evaluación de infertilidad en búsqueda de anomalías congénitas uterocervicovaginales. MRI para la pelvis masculina se reserva para la evaluación de extensión de cáncer de próstata y rectal local.

MRI es superior a CT para la detección de metástasis peritoneales (al revestimiento interno del abdomen y pelvis) y para determinar la actividad de la enfermedad de Crohn's y colitis ulcerativa.

Seno. MRI complementa la mamografía y sonomamografía. Aquellos cánceres de seno que son únicamente visualizados por MRI pueden ser biopsiados mediante MRI. Ambos senos siempre deben ser estudiados, aún cuando el área de sospecha sea en un sólo seno debido a reportes de detección de cáncer sincrónico en seno contralateral invisibles en otros modalidades y no palpables durante examen físico. Favor refiérase a la edición de esta publicación de octubre 2006 para más detalle. Al presente el rol de CT scan para cáncer de seno está en fase investigativa. MRI es el estudio indicado para establecer rotura de implantes de seno.

Feto. Debido a que no utiliza rayos X y a nuevos adelantos, MRI se utiliza para la evaluación del cerebro y otras partes del feto en embarazos de alto riesgo.

Dirija su pregunta sobre CT, CTA, MRI, MRA, MRCP y PET-CT al correo electrónico del autor: zaldondo@sanpatriciomritc.com. No vacile en consultar a su radiólogo para aclarar cualquier duda en cuanto al estudio de imágenes por excelencia para su paciente. Indague que las modalidades de la facilidad radiológica de su preferencia estén acreditadas por el American Collage of Radiology (ACR) pues dicha acreditación será indicadora de que algún control de calidad externo.

Sobre el autor:

Dr. Fernando Zaldondo Dubner, Director San Patricio MRI & CT Center, www.sanpatriciomritc.com, (787) 620-5757; (787) 766-1493.