



RECOMMANDATIONS D'INJECTION EN TDM ET IRM DE LA SOCIÉTÉ D'IMAGERIE ABDOMINALE ET DIGESTIVE

Version du 19 juin 2025

SCANNER

Plusieurs temps d'injection sont définis, correspondant au délai entre l'injection de produit de contraste iodé et les structures vasculaires et/ou interstitielles opacifiées. Le début d'acquisition, fonction du début d'injection, peut être fixe ou, mieux, déclenché par tracking ou suivi du bolus dans l'aorte permettant de s'adapter au débit cardiaque pour les phases artérielles.

Temps moyens habituels

- Phase sans injection.
- Phases artérielles :
 - vasculaire : départ suite à la détection d'un valeur seuil de contraste dans l'aorte (alternative délai à 25 secondes) ;
 - artérielle tardive : départ suite à la détection d'un valeur seuil de contraste dans l'aorte (alternative délai à 35 secondes) ;
 - pancréatique : 40 à 45 secondes.
- Phase portale : 80 à 90 secondes.
- Phase tardive : délai à 3 à 4 minutes.

Phase urinaire excrétoire : 10 minutes (recherche de plaie urétérale ou vésicale sans lasilix préalable).

Quel protocole en fonction de l'indication ?

Pour toute imagerie gastroduodénale/pancréatique hors contexte postopératoire : faire boire deux verres d'eau sur table avant l'acquisition et jeûne des solides d'environ 2 heures.

Pour toute imagerie gastroduodénale dans un contexte postopératoire, si une recherche de fistule anastomotique ou sur une suture est nécessaire : faire boire deux verres de produit de contraste hydrosoluble dilué avec de l'eau sur table avant acquisition

L'étude sans injection sert de référence pour les rehaussements après injection.

- Acquisitions :
 - A : abdomen.
 - AP : abdomen et pelvis.
 - P : pelvien
 - T : thorax.
 - TAP : thorax, abdomen et pelvis.
- IV– : sans injection.
- Avec injection : artériel vasculaire, artériel tardif, artériel pancréatique, portal, tardif

1. Foie, voies biliaires

1.1. Pathologie biliaire

A IV–, A artériel tardif, AP portal.

1.2. Pathologie infectieuse

AP IV– (optionnel), A artériel tardif (optionnel), AP portal.

1.3. Caractérisation d'une lésion hépatique de découverte fortuite, suivi de lésion primitive hépatique

A IV–, A artériel tardif, AP portal, A tardif.

1.4. Suivi d'hépatopathie chronique, suspicion de complications

A IV–, A artériel tardif, AP portal, A tardif.

1.5. Post-transplantation hépatique

Recherche de complication vasculaire

A IV–, A artériel vasculaire, AP portal, A tardif (optionnel).

Suivi systématique de transplantation hépatique hors CHC

A IV– (optionnel), A artériel vasculaire, AP portal.

Suivi systématique de transplantation hépatique pour CHC

A IV–, A artériel tardif, TAP portal.

2. Pancréas

2.1. Pancréatite aiguë modérément sévère ou sévère, bilan initial

A IV–, A pancréatique, AP portal.

2.2. Pancréatite aiguë, suivi

A IV– (optionnel), A artériel vasculaire (optionnel, si suspicion clinico-biologique de saignement), AP portal, AP tardif (optionnel si suspicion de saignement).

2.3. Pancréatite chronique

A IV–, A pancréatique, AP portal.

2.4. Ictère

A IV–, A pancréatique, AP portal, A tardif (optionnel).

2.5. Chirurgie pancréatique

A IV–, A artériel vasculaire (optionnel), AP portal.

2.6. Tumeur neuroendocrine

A IV–, A artériel tardif, TAP portal.

2.7. Cancer du pancréas

A IV–, A pancréatique, TAP portal.

3. Rate

3.1. Caractérisation de lésion focale splénique

A IV–, A artériel tardif, (T)AP portal.

4. Tube digestif

4.1. Entéroscanner

Faire boire 45 minutes avant > 1 litre (idéalement 2 litres) de mannitol (car il n'y a plus de sonde d'entéroclyse disponible) puis AP IV–, AP artériel tardif, AP portal.

4.2. Recherche de néoplasie colique chez patient ne pouvant avoir d'endoscopie

Coloscanner à l'eau (distension du cadre colique par remplissage par voie basse d'eau), AP IV–, remplissage, AP portal.

4.3. Avant remise en continuité

AP ou P IV–, puis AP ou P après opacification par la stomie ou l'anus (éviter l'opacification par voie basse d'une anastomose colo-anale ou colorectale basse récente [< 5 jours] sauf demande explicite) ± (T)AP portal si contexte oncologique ou complication (type collection).

4.4. Coloscopie virtuelle

Protocole dédié.

4.5. Néoplasie du tube digestif

Bilan initial

A IV–, TAP portal.

Suivi

A IV– (optionnel), TAP portal.

Tumeur neuroendocrine (bilan initial ou suivi)

AP IV – (optionnel pour le suivi), AP artériel tardif, TAP portal.

5. Présentation générale

5.1. Douleur abdominale aiguë morphino-requérante (suspicion d'ischémie mésentérique)

AP IV–, AP artériel vasculaire, AP portal.

5.2. Traumatisme, plaie pénétrante

AP IV–, AP artériel vasculaire, AP portal, AP tardif (optionnel) ou injection biphasique, AP tardif (optionnel) si polytraumatisme.

5.3. Saignement digestif aigu

AP IV–, AP artériel vasculaire, AP portal, AP tardif (optionnel).

5.4. Occlusion intestinale aiguë

AP IV–, AP artériel vasculaire (optionnel, si doute sur ischémie mésentérique aiguë), AP portal.

5.5. Suspicion de pathologie infectieuse (avec ou sans orientation clinique précise, notamment digestive ou hépatobiliaire)

AP IV–, (basse dose si < 40 ans), AP portal.

5.6. Suspicion de complication (abcès, fistule, occlusion) de maladie inflammatoire chronique de l'intestin

AP portal.

5.7. Recherche de néoplasie, bilan d'extension

A IV–, TAP portal.

5.8. Postopératoire de chirurgie digestive

AP portal si infectieux, ou AP IV– puis artériel vasculaire et portal si saignement.

5.9. Bilan d'une éventration

AP IV– (repos et en manœuvre de Valsalva, optionnel).

IRM

1. Quand injecter ?

Les acquisitions injectées seront avec les mêmes paramètres que sans injection afin de pouvoir réaliser des séquences en soustractions.

2. Imagerie hépatique : avec Injection

Injection systématique pour la majorité des examens, y compris la caractérisation des lésions hépatiques (bénignes ou malignes), le suivi de cancers primitifs hépatiques et la détection de métastases,

2.1. Imagerie biliaire : sans Injection

Pas d'injection pour le bilan de la maladie lithiasique biliaire seule. Injection si évaluation concomitante du parenchyme hépatique (cholangites, sténoses ou lésions développées aux dépens de l'arbre biliaire, notamment les anomalies de la plaque ductale et les lésions biliaires pré-invasives ou néoplasie papillaire intraductale des voies biliaires).

2.2. Imagerie pancréatique : avec Injection

Bilan ou suivi de lésions pancréatiques ou des tumeurs intracanalaires papillaires et mucineuses des conduits secondaires.

2.3. Imagerie splénique : avec Injection

Bilan ou suivi de lésions spléniques.

2.4. Appareil digestif : avec Injection

Bilan ou suivi des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, exploration de fistules anales.

2.5. Cancer rectal : Injection optionnelle

Bilan initial du cancer rectal, injection optionnelle le plus souvent retenue pour les cancers du bas rectum et pour mieux détecter des envahissements veineux extramusculaires.

Restaging ou suivi en stratégie « wait and watch » des cancers rectaux, injection à la discrétion du radiologue selon les cas.

2.6. Péritoine : avec Injection

Caractérisation et le bilan d'extension des lésions péritonéales, avec étude dynamique pour une lésion tissulaire unique, et tardive à 5 minutes pour les lésions diffuses.

3. Quel produit de contraste injecter ?

Selon les indications les produits macrocycliques (non spécifiques/extracellulaires) ou les produits linéaires (hépatos spécifiques) seront utilisés. L'utilisation d'un produit de contraste non spécifique extracellulaire est suffisante pour l'exploration des organes autres que le foie,

3.1. Utilisation des produits extracellulaires

Les produits extracellulaires sont à utiliser dans les situations suivantes.

- Fonction rénale altérée avec DFG < 30 ml/min.
- En imagerie hépatique :
 - tumeur bénigne déjà caractérisée en IRM (par exemple, suivi d'adénome hépatocellulaire) : suivi ;
 - hépatopathie chronique (cirrhose avancée ou décompensée) : suivi ;
 - maladies vasculaires sans nodule : suivi ;
 - polykystose hépatique ou hépatorénale ;

- tumeur kystique : caractérisation ;
- contrôle à 1 mois post-ablation percutanée ;
- cholangites sclérosantes (ou maladie biliaire inflammatoire chronique) : bilan initial.
- En imagerie pancréatique :
 - lésion solide et/ou kystique et pseudokystique : bilan initial de caractérisation et d'extension et suivi ;
 - bilan des pancréatites aiguës non expliquées, chroniques, y compris les formes auto-immunes ;
 - bilan d'une sténose focale ou d'une atrophie focale du pancréas, pour rechercher un syndrome de masse.
- En imagerie digestive :
 - maladies inflammatoires chroniques de l'intestin : bilan initial d'extension et de sévérité, et suivi ;
 - fistules anales avant chirurgie : bilan d'extension et de sévérité ;
 - tumeurs rectales : injection optionnelle pour les bilans d'extension et de réévaluation après traitement.

3.2. Utilisation des produits hépato-spécifiques en imagerie hépatique

Acide gadobénique avec phase tardive hépatobiliaire

- Tumeur hépatique : bilan initial.
- Nodule sur hépatopathie chronique (VHB, etc.) ou cirrhose compensée : bilan initial.

Acide gadoxétique à favoriser dans les situations suivantes

Cancer extrahépatique : bilan d'extension

- Pancréas non métastatique.
- Colorectal (initial résécable ou avant résection).
- Tumeur neuroendocrine (initial résécable ou avant résection).

Cancer primitif hépatique nouvellement diagnostiqué

- Bilan d'extension local/de résécabilité.

Lésion hépatocellulaire bénigne : caractérisation

- L'IRM avec acide gadobénique est recommandée en première intention pour la caractérisation d'une tumeur hépatique. Mais si d'IRM préalable avec agent extracellulaire ne permettant pas de conclure sur le caractère hépatocytaire de la lésion, une séquence hépatobiliaire avec acide gadoxétique peut être réalisée en complément.
- Si suspicion de lésions HNF-like.

Maladie vasculaire hépatique

- Nodules apparus sur Budd-Chiari, Fontan, Rendu-Osler, etc. : caractérisation ou suivi.
- Maladie vasculaire porto-sinusoïdale.
- Recherche de syndrome d'obstruction sinusoïdale sur foie post-chimiothérapie.

Biliaire (en association avec les séquences de cholangio-IRM)

- Recherche de fuite ou sténose biliaire (post-transplantation, suspicion de plaie des voies biliaires).
- Préciser l'anatomie des voies biliaires.

Cholangite sclérosante (ou maladie biliaire inflammatoire chronique)

- Recherche de sténose biliaire fonctionnelle.

4. Recommandations

- Si cholangio-IRM, séquences avant l'injection (l'excrétion dans les voies biliaires perturbe le signal).
- Pour limiter les possibles mouvements transitoires des patients générés par l'injection d'acide gadoxétique à la phase artérielle, dilution du bolus d'acide gadoxétique (ratio 1:1 avec une solution saline) et injection à 2,0 ml/s.

RÉFÉRENCES

Scanner

1. Arai K, Kawai K, Kohda W, Tatsu H, Matsui O, Nakahama T. Dynamic CT of acute cholangitis: early inhomogeneous enhancement of the liver. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;181(1):115–118. doi: 10.2214/ajr.181.1.1810115.
2. Patel NB, Oto A, Thomas S. Multidetector CT of emergent biliary pathologic conditions. *Radiographics*. 2013;33(7):1867–1888. doi: 10.1148/rg.337125038.
3. Alsaif HS, Venkatesh SK, Chan DS, Archuleta S. CT appearance of pyogenic liver abscesses caused by *Klebsiella pneumoniae*. *Radiology*. Radiological Society of North America, Inc.; 2011;260(1):129–138.
4. Priyadarshi RN, Sherin L, Kumar R, Anand U, Kumar P. CT of amebic liver abscess: different morphological types with different clinical features. *Abdominal Radiology*. Springer; 2021;46(9):4148–4158.
5. van Leeuwen MS, Noordzij J, Feldberg M, Hennipman AH, Doornewaard H. Focal liver lesions: characterization with triphasic spiral CT. *Radiology*. 1996;201(2):327–336.
6. Kopp AF, Heuschmid M, Claussen CD. Multidetector helical CT of the liver for tumor detection and characterization. *European radiology*. Springer; 2002;12:745–752.
7. Lim HK, Choi D, Lee WJ, et al. Hepatocellular carcinoma treated with percutaneous radio-frequency ablation: evaluation with follow-up multiphase helical CT. *Radiology*. Radiological Society of North America; 2001;221(2):447–454.
8. Iannaccone R, Laghi A, Catalano C, et al. Hepatocellular carcinoma: role of unenhanced and delayed phase multi-detector row helical CT in patients with cirrhosis. *Radiology*. Radiological Society of North America; 2005;234(2):460–467.
9. Mitsuzaki K, Yamashita Y, Ogata I, Nishiharu T, Urata J, Takahashi M. Multiple-phase helical CT of the liver for detecting small hepatomas in patients with liver cirrhosis: contrast-injection protocol and optimal timing. *AJR American journal of roentgenology*. Am Roentgen Ray Soc; 1996;167(3):753–757.
10. Luca A, Caruso S, Milazzo M, et al. Multidetector-row computed tomography (MDCT) for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in cirrhotic candidates for liver transplantation: prevalence of radiological vascular patterns and histological correlation with liver explants. *European radiology*. Springer; 2010;20:898–907.
11. Girometti R, Pancot M, Como G, Zuiani C. Imaging of liver transplantation. *European Journal of Radiology*. 2017;93:295–307. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.05.014.
12. Di Martino M, Rossi M, Mennini G, et al. Imaging follow-up after liver transplantation. *BJR*. 2016;89(1064):20151025. doi: 10.1259/bjr.20151025.
13. Rocha APC, Schawkat K, Morteale KJ. Imaging guidelines for acute pancreatitis: when and when not to image. *Abdominal Radiology*. Springer; 2020;45:1338–1349.
14. Yamada Y, Mori H, Matsumoto S, Kiyosue H, Hori Y, Hongo N. Pancreatic adenocarcinoma versus chronic pancreatitis: differentiation with triple-phase helical CT. *Abdominal imaging*. Springer; 2010;35:163–171.

15. Tirkes T, Shah ZK, Takahashi N, et al. Reporting standards for chronic pancreatitis by using CT, MRI, and MR cholangiopancreatography: the consortium for the study of chronic pancreatitis, diabetes, and pancreatic cancer. *Radiology*. Radiological Society of North America; 2019;290(1):207–215.
16. Hindman NM, Arif-Tiwari H, Kamel IR, et al. ACR Appropriateness Criteria® Jaundice. *Journal of the American College of Radiology*. Elsevier; 2019;16(5):S126–S140.
17. Gaballah AH, Kazi IA, Zaheer A, et al. Imaging after pancreatic surgery: expected findings and postoperative complications. *RadioGraphics*. Radiological Society of North America; 2023;44(1):e230061.
18. Yamauchi FI, Ortega CD, Blasbalg R, Rocha MS, Jukemura J, Cerri GG. Multidetector CT evaluation of the postoperative pancreas. *Radiographics*. Radiological Society of North America; 2012;32(3):743–764.
19. Kim JH, Eun HW, Kim YJ, Lee JM, Han JK, Choi B-I. Pancreatic neuroendocrine tumour (PNET): Staging accuracy of MDCT and its diagnostic performance for the differentiation of PNET with uncommon CT findings from pancreatic adenocarcinoma. *Eur Radiol*. 2016;26(5):1338–1347. doi: 10.1007/s00330-015-3941-7.
20. Hong SB, Lee SS, Kim JH, et al. Pancreatic Cancer CT: Prediction of Resectability according to NCCN Criteria. *Radiology*. 2018;289(3):710–718. doi: 10.1148/radiol.2018180628.
21. Laméris W, van Randen A, van Es HW, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: diagnostic accuracy study. *BMJ*. 2009;338:b2431. doi: 10.1136/bmj.b2431.
22. Artigas JM, Martí M, Soto JA, Esteban H, Pinilla I, Guillén E. Multidetector CT Angiography for Acute Gastrointestinal Bleeding: Technique and Findings. *RadioGraphics*. Radiological Society of North America; 2013;33(5):1453–1470. doi: 10.1148/rg.335125072.
23. Willmann JK, Roos JE, Platz A, et al. Multidetector CT: detection of active hemorrhage in patients with blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179(2):437–444. doi: 10.2214/ajr.179.2.1790437.
24. Chuong AM, Corno L, Beaussier H, et al. Assessment of Bowel Wall Enhancement for the Diagnosis of Intestinal Ischemia in Patients with Small Bowel Obstruction: Value of Adding Unenhanced CT to Contrast-enhanced CT. *Radiology*. 2016;280(1):98–107. doi: 10.1148/radiol.2016151029.
25. Furukawa A, Yamasaki M, Takahashi M, et al. CT diagnosis of small bowel obstruction: scanning technique, interpretation and role in the diagnosis. *Semin Ultrasound CT MR*. 2003;24(5):336–352. doi: 10.1016/j.sult.2003.08.001.
26. Pinto Leite N, Pereira JM, Cunha R, Pinto P, Sirlin C. CT evaluation of appendicitis and its complications: imaging techniques and key diagnostic findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185(2):406–417. doi: 10.2214/ajr.185.2.01850406.
27. Moore CL, Carpenter CR, Heilbrun ML, et al. Imaging in Suspected Renal Colic: Systematic Review of the Literature and Multispecialty Consensus. *J Urol*. 2019;202(3):475–483. doi: 10.1097/JU.0000000000000342.
28. Deepak P, Axelrad JE, Ananthakrishnan AN. The Role of the Radiologist in Determining Disease Severity in Inflammatory Bowel Diseases. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2019;29(3):447–470. doi: 10.1016/j.giec.2019.02.006.
29. Große Hokamp N, Obmann VC, Kessner R, et al. Improved visualization of hypodense liver lesions in virtual monoenergetic images from spectral detector CT: Proof of concept in a 3D-printed phantom and evaluation in 74 patients. *Eur J Radiol*. 2018;109:114–123. doi: 10.1016/j.ejrad.2018.11.001.
30. Majeed NF, Braschi Amirfarzan M, Wald C, Wortman JR. Spectral detector CT applications in advanced liver imaging. *Br J Radiol*. 2021;94(1123):20201290. doi: 10.1259/bjr.20201290.
31. Nagayama Y, Tanoue S, Inoue T, et al. Dual-layer spectral CT improves image quality of multiphasic pancreas CT in patients with pancreatic ductal adenocarcinoma. *Eur Radiol*. 2020;30(1):394–403. doi: 10.1007/s00330-019-06337-y.
32. Optimal Monochromatic Imaging of Spectral Computed Tomography Potentially Improves the Quality of Hepatic Vascular Imaging - PubMed. . <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962864/>. Accessed March 7, 2024.

33. Yin X-P, Gao B-L, Li C-Y, et al. Optimal Monochromatic Imaging of Spectral Computed Tomography Potentially Improves the Quality of Hepatic Vascular Imaging. *Korean J Radiol.* 2018;19(4):578–584. doi: 10.3348/kjr.2018.19.4.578.
34. Caruso D, Rosati E, Panvini N, et al. Optimization of contrast medium volume for abdominal CT in oncologic patients: prospective comparison between fixed and lean body weight-adapted dosing protocols. *Insights Imaging.* 2021;12(1):40. doi: 10.1186/s13244-021-00980-0.
35. Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, et al. Body size indices to determine iodine mass with contrast-enhanced multi-detector computed tomography of the upper abdomen: does body surface area outperform total body weight or lean body weight? *Eur Radiol.* 2013;23(7):1855–1861. doi: 10.1007/s00330-013-2808-z.

IRM

1. Ciolina M, Di Martino M, Bruno O, Pommier R, Vilgrain V, Ronot M. Peritoneal and pleural fluids may appear hyperintense on hepatobiliary phase using hepatobiliary MR contrast agents. *Eur Radiol.* 2018;28(7):3020-3031. doi:10.1007/s00330-017-5261-6
2. Kanda T, Osawa M, Oba H, et al. High Signal Intensity in Dentate Nucleus on Unenhanced T1-weighted MR Images: Association with Linear versus Macrocyclic Gadolinium Chelate Administration. *Radiology.* 2015;275(3):803-809. doi:10.1148/radiol.14140364
3. McDonald RJ, McDonald JS, Kallmes DF, et al. Intracranial Gadolinium Deposition after Contrast-enhanced MR Imaging. *Radiology.* 2015;275(3):772-782. doi:10.1148/radiol.15150025
4. Errante Y, Cirimele V, Mallio CA, Di Lazzaro V, Zobel BB, Quattrocchi CC. Progressive Increase of T1 Signal Intensity of the Dentate Nucleus on Unenhanced Magnetic Resonance Images Is Associated With Cumulative Doses of Intravenously Administered Gadodiamide in Patients With Normal Renal Function, Suggesting Dechelation. *Invest Radiol.* 2014;49(10):685. doi:10.1097/RLI.0000000000000072
5. Le Goff S, Barrat JA, Chauvaud L, Paulet YM, Gueguen B, Ben Salem D. Compound-specific recording of gadolinium pollution in coastal waters by great scallops. *Sci Rep.* 2019;9(1):8015. doi:10.1038/s41598-019-44539-y
6. A propos de MeGadoRe – Megadore. Accessed April 25, 2024. <https://megadore.org/a-propos-de-megadore/>
7. Ognard J, Barrat JA, Cotton F, et al. A roadmap towards pollution prevention and sustainable development of Gadolinium. *J Neuroradiol.* 2021;48(6):409-411. doi:10.1016/j.neurad.2021.08.002
8. Donato H, França M, Candelária I, Caseiro-Alves F. Liver MRI: From basic protocol to advanced techniques. *Eur J Radiol.* 2017;93:30-39. doi:10.1016/j.ejrad.2017.05.028
9. Yam BL, Siegelman ES. MR Imaging of the Biliary System. *Radiol Clin North Am.* 2014;52(4):725-755. doi:10.1016/j.rcl.2014.02.011
10. Heller SL, Lee VS. MR Imaging of the Gallbladder and Biliary System. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2005;13(2):295-311. doi:10.1016/j.mric.2005.03.003
11. Arrivé L, Ruiz A, El Mouhadi S, Azizi L, Monnier-Cholley L, Menu Y. MRI of cholangitis: Traps and tips. *Diagn Interv Imaging.* 2013;94(7-8):757-770. doi:10.1016/j.diii.2013.03.006
12. Pamuklar E, Semelka RC. MR Imaging of the Pancreas. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2005;13(2):313-330. doi:10.1016/j.mric.2005.03.012
13. Sandrasegaran K, Lin C, Akisik FM, Tann M. State-of-the-Art Pancreatic MRI. *Am J Roentgenol.* 2010;195(1):42-53. doi:10.2214/AJR.10.4421
14. Elsayes KM, Narra VR, Mukundan G, Lewis JS, Menias CO, Heiken JP. MR Imaging of the Spleen: Spectrum of Abnormalities. *RadioGraphics.* 2005;25(4):967-982. doi:10.1148/rg.254045154

15. Taylor SA, Avni F, Cronin CG, et al. The first joint ESGAR/ ESPR consensus statement on the technical performance of cross-sectional small bowel and colonic imaging. *Eur Radiol.* 2017;27(6):2570-2582. doi:10.1007/s00330-016-4615-9
16. De Miguel Criado J, Del Salto LG, Rivas PF, et al. MR Imaging Evaluation of Perianal Fistulas: Spectrum of Imaging Features. *RadioGraphics.* 2012;32(1):175-194. doi:10.1148/rg.321115040
17. Nougaret S, Rousset P, Gormly K, et al. Structured and shared MRI staging lexicon and report of rectal cancer: A consensus proposal by the French Radiology Group (GRERCAR) and Surgical Group (GRECCAR) for rectal cancer. *Diagn Interv Imaging.* 2022;103(3):127-141. doi:10.1016/j.diii.2021.08.003
18. Beets-Tan RGH, Lambregts DMJ, Maas M, et al. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: Updated recommendations from the 2016 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting. *Eur Radiol.* 2018;28(4):1465-1475. doi:10.1007/s00330-017-5026-2
19. Low RN, Barone RM, Rousset P. Peritoneal MRI in patients undergoing cytoreductive surgery and HIPEC: History, clinical applications, and implementation. *Eur J Surg Oncol.* 2021;47(1):65-74. doi:10.1016/j.ejso.2019.02.030
20. Frydrychowicz A, Jedynak AR, Kelcz F, Nagle SK, Reeder SB. Gadoteric acid-enhanced T1-weighted MR cholangiography in primary sclerosing cholangitis. *J Magn Reson Imaging.* 2012;36(3):632-640. doi:10.1002/jmri.23683
21. Vilgrain V, Esvan M, Ronot M, Caumont-Prim A, Aubé C, Chatellier G. A meta-analysis of diffusion-weighted and gadoteric acid-enhanced MR imaging for the detection of liver metastases. *Eur Radiol.* 2016;26(12):4595-4615. doi:10.1007/s00330-016-4250-5
22. Lee S, Kim SH, Lee JE, Sinn DH, Park CK. Preoperative gadoteric acid-enhanced MRI for predicting microvascular invasion in patients with single hepatocellular carcinoma. *J Hepatol.* 2017;67(3):526-534. doi:10.1016/j.jhep.2017.04.024
23. McInnes MDF, Hibbert RM, Inácio JR, Schieda N. Focal Nodular Hyperplasia and Hepatocellular Adenoma: Accuracy of Gadoteric Acid-enhanced MR Imaging—A Systematic Review. *Radiology.* 2015;277(2):413-423. doi:10.1148/radiol.2015142986
24. Shin NY, Kim MJ, Lim JS, et al. Accuracy of gadoteric acid-enhanced magnetic resonance imaging for the diagnosis of sinusoidal obstruction syndrome in patients with chemotherapy-treated colorectal liver metastases. *Eur Radiol.* 2012;22(4):864-871. doi:10.1007/s00330-011-2333-x
25. Kinner S, Schubert TB, Said A, Mezrich JD, Reeder SB. Added value of gadoteric acid-enhanced T1-weighted magnetic resonance cholangiography for the diagnosis of post-transplant biliary complications. *Eur Radiol.* 2017;27(10):4415-4425. doi:10.1007/s00330-017-4797-9
26. Choi SH, Kim KW, Kwon HJ, et al. Clinical usefulness of gadoteric acid-enhanced MRI for evaluating biliary anatomy in living donor liver transplantation. *Eur Radiol.* 2019;29(12):6508-6518. doi:10.1007/s00330-019-06292-8
27. Tang W, Xiao Y, Kuang S, Rong D, He B, Grazioli L, Hussain SM, Wang J. Intraindividual crossover comparison of gadobenate dimeglumine-enhanced and gadoterate disodium-enhanced MRI for characterizing focal liver lesions. *Eur Radiol Exp.* 2025 Feb 18;9(1):23. doi: 10.1186/s41747-025-00551-8. PMID: 39966271; PMCID: PMC11836252.