

# Современные возможности визуализации острого панкреатита (часть 3)

А. А. Филатов, А. А. Литвин

Гомельская областная клиническая больница, Гомель, Беларусь  
Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

**Ключевые слова:** острый панкреатит, осложнения, диагностика, визуализация, МРТ

В предыдущих номерах журнала [1, 2] мы представили два сообщения по проблеме КТ-визуализации острого панкреатита (ОП), основной целью которых являлся обзор литературы по современным возможностям компьютерной томографии в диагностике и лечении ОП. В настоящее время особую популярность приобретает другой вид цифровой визуализации поджелудочной железы (ПЖ) при ОП — магнитно-резонансная томография (МРТ) [35]. Целью данного сообщения (часть 3) является обзор современных литературных данных об эффективности МРТ в диагностике и лечении тяжелого ОП.

В целом, МРТ при ряде заболеваний считается более точным методом исследования, чем КТ [18, 21, 28, 34]. При ОП использование МРТ имеет ряд особенностей как в подготовке к исследованию, так и в технике выполнения.

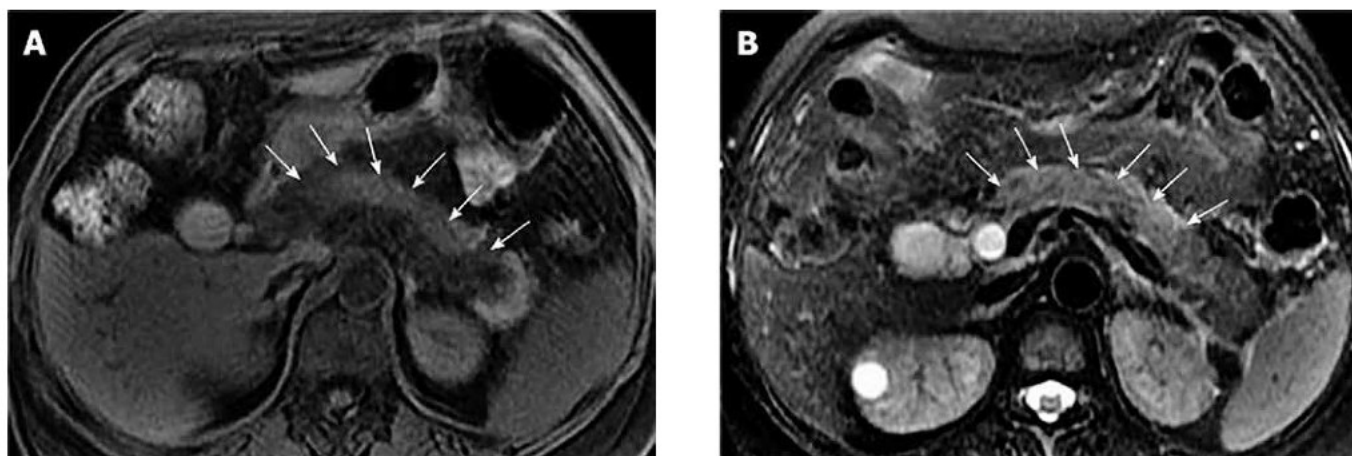
Подготовка пациентов с тяжелым ОП к МРТ часто затруднена из-за пареза кишечника [26]. Кроме того, проведение МРТ длится от 30 до 60 минут, что тяжело переносится больными с тяжелыми формами ОП [11, 13]. Пациентам, находящимся на искусственной вентиляции легких, выполнение МРТ в большинстве случаев становится невозможным, так как нужна специальная «неметаллическая» дыхательная аппаратура [3, 6, 20].

Эффект ядерно-магнитного резонанса возникает при взаимодействии между протонами биологических тканей, постоянным или переменным магнитным полем и энергией радиочастотных импульсов, испускаемых катушкой, помещенной около исследуемой части тела. Под действием радиочастотных импульсов протоны атомов водорода временно переходят на более высокий энергетический уровень. Возвращение протонов к равновесному состоянию сопровождается выделением энергии в виде импульсов определенной (так называемой резонансной) частоты; эту энергию можно измерить при помощи приемной катушки [3]. Время релаксации T1 и T2 — это время, за которое протоны возвращаются к

равновесному состоянию. Оно различно у здоровых и больных тканей. T1 — это время, за которое спины 63% протонов возвращаются к равновесному состоянию. T2 — это время, за которое спины 63% протонов сдвигаются по фазе (расфазированы) под действием соседних протонов. Интенсивность сигнала и контрастность изображения зависят от таких параметров, как интервал между подаваемыми импульсами (время повторения, TR) и время между подаваемым импульсом и испускаемым сигналом (эхо-задержка, TE). T1-взвешенное изображение формируется при относительно коротких TR и TE. Контрастность тканей зависит преимущественно от T1-времени. T2-взвешенное изображение формируется при более длительных TR и TE. Время T1 перипанкреатической жировой ткани в норме короткое, поэтому она дает интенсивный сигнал на T1-взвешенном изображении. Ткани, содержащие большое количество воды, как это наблюдается при отеке перипанкреатической клетчатки при интерстициальном ОП, имеют длительные TR и TE, поэтому они плохо видны на T1-взвешенных изображениях и хорошо — на T2-взвешенных изображениях [3, 12].

Нормальная паренхима ПЖ демонстрирует высокую интенсивность сигнала на T1-взвешенных изображениях и равномерное усиление в позднюю печеночную артериальную фазу [14, 22]. При контрастном усилении отмечается равномерное капиллярное усиление сигнала от железы на первых после контрастирования снимках, причем интенсивность значимо превышает уровень сигнала от печени, прилежащих отделов желудочно-кишечного тракта и перипанкреатической жировой клетчатки [22].

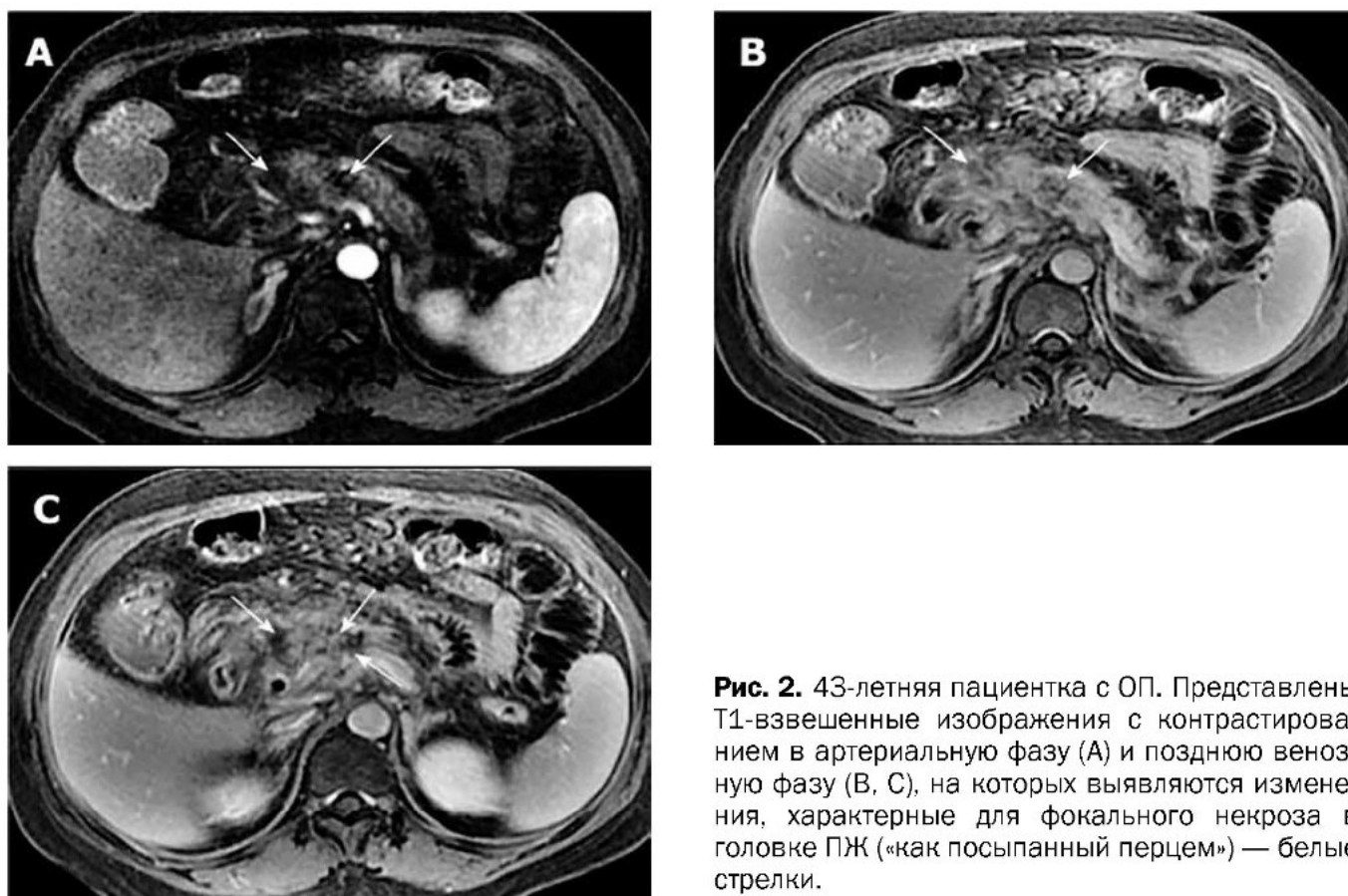
**Острый отечный панкреатит.** Ввиду воспаления и отека ПЖ, при ОП в первую очередь выявляется диффузное или локальное увеличение железы, исчезает четкость контуров ПЖ, сигнал железы на T1-изображениях гипоинтенсивен по отношению к печени, в то время как на T2-изображениях — гиперинтенсивен [4, 37] (рис. 1).



**Рис. 1.** 29-летний мужчина с острым отечным панкреатитом. T1-взвешенное изображение без контрастирования (А) и T2-последовательность без контрастирования демонстрируют, что головка, тело и часть хвоста железы гипоинтенсивны на первом снимке и гиперинтенсивны на втором по сравнению с печенью — отмечено белыми стрелками.

**Панкреатический некроз.** Панкреатический некроз по сути является патологическим скоплением нежизнеспособных тканей. Он может быть локальным или диффузным, поверхностным или глубоким. Сам по себе некроз на МР-изображениях выявляется аналогично, как и для КТ: зоны с нарушенным или полностью отсутствующим «прокрашиванием» по отношению к неизменной паренхиме [37]. При этом гипоинтенсивные области на T1-сканах должны соответствовать гиперинтенсивным областям на

T2-взвешенных изображениях. Назначение внутривенного контрастирования позволяет отличить транзиторную ишемию ПЖ от истинного некроза [14, 17]. Локальный некроз характеризуется на контрастно усиленных МР-снимках как пестрые пятнистые гипоинтенсивные области («посыпанные перцем») [17, 36] (рис. 2). Большая «непрокрашенная» зона ПЖ («черная ПЖ») при МРТ с контрастированием свидетельствует в пользу диффузного панкреонекроза [17, 36, 37].



**Рис. 2.** 43-летняя пациентка с ОП. Представлены T1-взвешенные изображения с контрастированием в артериальную фазу (А) и позднюю венозную фазу (В, С), на которых выявляются изменения, характерные для фокального некроза в головке ПЖ («как посыпанный перцем») — белые стрелки.

Критерии для оценки степени некроза при МРТ подобны описанным для КТ (табл. 1) [19, 31, 36].

**Таблица 1**  
**МРТ-индекс тяжести ОП [19]**

Прогностический показатель	Характеристика	МРТ-индекс тяжести, баллы
Панкреатическое воспаление	Нормальная ПЖ	0
	Локальное или диффузное увеличение ПЖ	1
	Внутрипанкреатические изменения с воспалительными изменениями в перипанкреатических тканях	2
	Одно жидкостное скопление	3
	Два и более скоплений или наличие газа в ПЖ или рядом с ней	4
Панкреатический некроз	Нет некроза	0
	До 30% некроза	2
	30–50% некроза	4
	Более 50% некроза	6
Сумма баллов 0–3 соответствует легкой степени тяжести, 4–6 — умеренной степени тяжести, 7–10 — тяжелому панкреатиту		

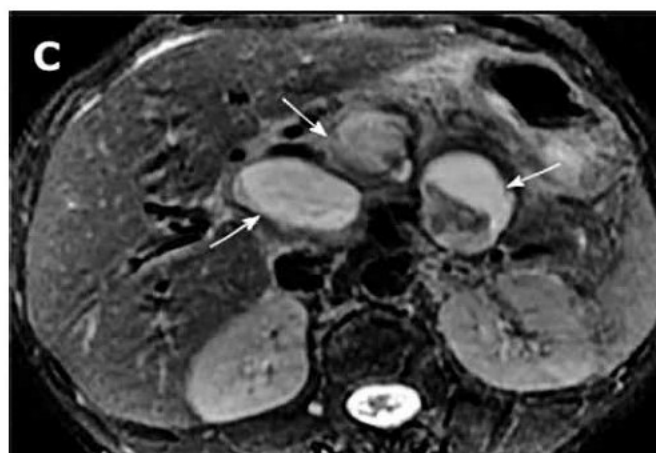
По данным литературы, МРТ-индекс тяжести ОП показал статистически значимую корреляцию с КТ-индексом тяжести ОП, шкалой Ranson, уровнем С-реактивного белка, возникновением системных осложнений, длительностью госпитализации и исходом заболевания [31, 33].

**Геморрагические осложнения при ОП.** В процессе эволюции гемоглобин в метгемоглобин места кровоизлияний по МРТ смотрятся как точечные, пятнистые («посыпанные солью») или нитевидные зоны гиперинтенсивности на T1-взвешенных изображениях [17, 18]. При этом известно, что признаки кровоизлияния сохраняются, по данным МРТ, длительное время и имеют различные МР-признаки в зависимости от времени существования данного образования (метгемоглобин гиперинтенсивен на T1-изображениях, а гемосидерин гипоинтенсивен на T2-изображениях) [18, 37] (рис. 3).

**Изменения перипанкреатических тканей.** В норме капсула ПЖ не видна при проведении КТ или МРТ, в то время как при ОП возникает отек и утолщение панкреатической капсулы с формированием субкапсулярных жидкостных скоплений (что лучше всего выявляется по T2-изображениям) [4].

Тем временем панкреатическая капсула не является значимым барьером на пути распространения воспалительного процесса при ОП, что приводит к попаданию панкреатических ферментов в перипанкреатические ткани, а затем к развитию отека и некрозов жировой клетчатки различной степени [15, 17].

При этом отличить именно отек жировой ткани и ее некроз крайне сложно по данным МРТ ввиду схожей визуальной картины данных состояний [37]. Дальнейшее нарастание отека, прогрессирование некроза с «расплавлением» перипанкреатических тканей может приводить к формированию жидкостных скоплений. По данным T2-изображений можно с высокой точностью выявить и описать данные образования, при этом по данным T1-последовательностей можно уточнить содержание в их просвете крови или постнекротических секвестров [36]. Также по данным МРТ четко визуализируется вовлечение в патологический процесс периренальных и параколических пространств, брыжейки тонкой кишки, большого сальника — с развитием заболевания в данных структурах развивается отек, формируются очаги жирового некроза или жидкостные скопления [15, 17] (рис. 4).



**Рис. 3.** 35-летний пациент с множественными кистами, осложненными кровотечением (перенесенный ОП в ближайшем анамнезе). На T1-взвешенных изображениях без контрастирования (А, В) и T2-взвешенном изображении (С) белыми стрелками отмечены кистозные образования с неоднородным гиперэхогенным сигналом, что говорит в пользу содержащейся в них крови.



**Рис. 4.** 36-летний пациент с ОП. Воспаление определяется в левой половине корня брыжейки (длинные стрелки), левом позадипочечном пространстве (короткие стрелки) и левом параколическом пространстве (треугольник) в виде изоинтенсивного сигнала на T1-взвешенном изображении без контрастирования (А) и гиперинтенсивных зон на T2-взвешенном изображении (В) без жироводавления и с применением методики подавления сигнала от жировой ткани (С).



### МР-картина осложнений ОП

**Псевдокисты.** Псевдокисты формируются у большинства пациентов, перенесших некротический панкреатит, в течение 4–6 недель после его начала. По локализации их разделяют на паренхиматозные и экстрапанкреатические, причем первые зачастую имеют связь с главным панкреатическим протоком [16, 37]. По данным МРТ они представляют собой округлые или овальные жидкостные образования, окруженные четко определяемой стенкой, и с гомогенной интенсивностью сигнала подобно воде [16].

**Инфекция.** Инфицирование очагов некроза в паренхиме железы и перипанкреатических тканях

приводит к дополнительному отеку и инфильтрации в зоне воспаления, что при выполнении контрастно усиленных МР-последовательностей приводит к формированию картинки наподобие «осинового гнезда»: многоячеистая масса с округлыми очагами «непрокрашиваемых» отечных тканей, окруженных гиперинтенсивными кольцевидными структурами [37] (рис. 5). При этом важно заметить, что отличить простую и нагноившуюся псевдокисту крайне сложно по МР-томограммам. Так даже наличие пузырьков газа, выявляемое при нативном КТ-исследовании, затруднительно определить при МРТ [16].



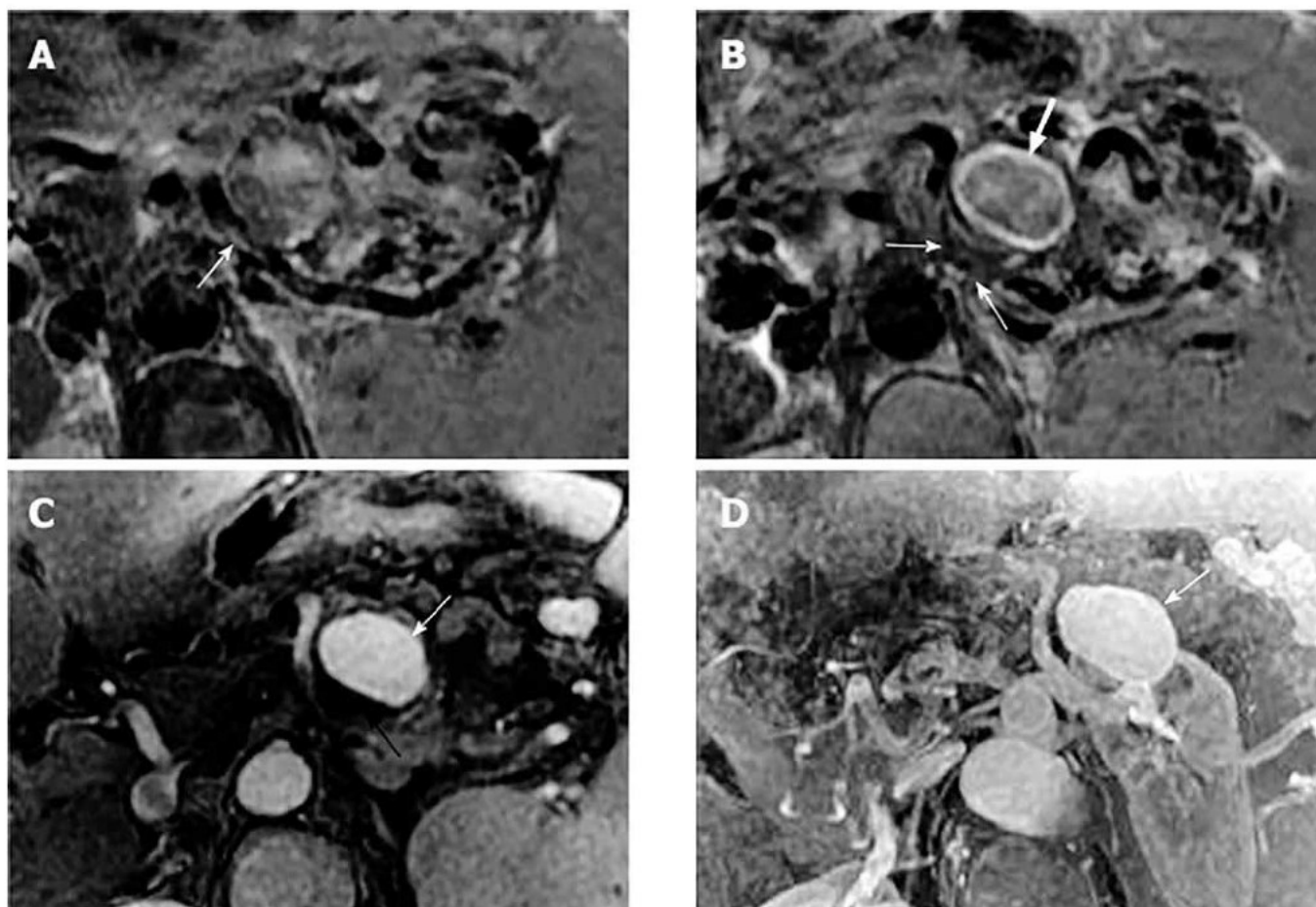
**Рис. 5.** 39-летний пациент с ОП и перипанкреатическим целлюлитом. Контрастно усиленные T1-взвешенные изображения демонстрируют многоячеистую структуру с кольцевидными гиперинтенсивными включениями и непрокрашенным содержимым (по типу «осинового гнезда») — белые стрелки на снимках А и В.

**Сосудистые осложнения.** Экстравазация активных панкреатических ферментов может приводить к повреждению близлежащих артерий и вен. Среди возможных патологических состояний со стороны сосудов следует выделять: 1) васкулиты; 2) артериальные кровотечения или формирование аневризм — чаще всего вовлекаются селезеночная, гастродуоденальная и панкреатодуоденальная артерии; 3) флеботромбозы или окклюзии вен; 4) панкреатогенную портальную гипертензию; 5) комбинации указанных выше состояний. МР-ангиография как раз и проводится для выявления данного перечня осложнений [17, 25].

Артериальное повреждение представляет собой эффект опустошенных сосудов («черная кровь») на T2-изображениях и непрокрашенные сосуды — при

проведении МР-ангиографии с контрастированием в артериальную фазу. Грубые и затемненные стенки артерий свидетельствуют в пользу васкулита. В свою очередь, васкулит при комбинировании с неполной артериальной окклюзией может приводить к вторичным инфарктам внутренних органов (например, селезенки) [17, 37].

Псевдоаневризмы довольно редки и относятся к отсроченным осложнениям ОП, однако несут значительный риск и угрозу жизни при осложненном их течении [25]. На МРТ полость аневризмы представляет собой округлое жидкостное образование, которое сообщается с вовлеченной артерией, и является гиперэхогенным при контрастном усилении (зоны без контрастирования в просвете аневризмы могут свидетельствовать о пристеночных тромбах) [17, 25] (рис. 6).



**Рис. 6.** 36-летний пациент с ОП в анамнезе и аневризмой селезеночной артерии. На T2-взвешенных изображениях без контрастирования виден вовлеченный сегмент селезеночной артерии (стрелка на снимке А и меньшие стрелки на снимке В) и собственно аневризматический мешок (большая стрелка на снимке В). Также аневризма отмечена стрелками на контрастно усиленном изображении в артериальную фазу (С) и при МР-ангиографии с контрастированием (D).

Селезеночная вена наиболее часто вовлекается в патологические процессы при ОП ввиду своей близости к ПЖ. При этом могут развиваться как тромбоз данной вены, так и окклюзия. При МРТ определяется эффект запусевших вен при T2-последовательности, а после контрастирования в венозную фазу можно выявить внутрипросветный ассиметричный дефект наполнения [17].

Также, как результат венозных тромбозов и окклюзий, на фоне ОП может развиваться портальная гипертензия, что приводит к развитию коллатерального кровообращения с вовлечением коротких желудочных вен, желудочно-сальниковых вен вдоль большой кривизны и селезеночных вен ближе к воротам. В этом случае на МР-изображениях определяется большое количество извитых вен с нарушенным «прокрашиванием» и спленомегалией [8].

### Преимущества МРТ при ОП

1. Лучшая визуализация мягкотканых элементов, превышающая возможности КТ с контрастным усилением в отношении визуализации солидных компонентов и постнекротических секвестров в пределах панкреатических жидкостных скоплений. МРТ может применяться в начале заболевания для дифференциальной диагностики острого перипанкреатического жидкостного скопления и острого некротического скопления [5, 17, 36].

2. МРТ более эффективна для получения точной характеристики очагов панкреонекроза (преобладание жидкостного или тканевого компонента в содержимом, связь с панкреатическим протоком) (рис. 7).

3. МРТ без усиления точнее и достовернее, чем КТ с контрастированием, в оценке тяжести и прогноза ОП [28, 31, 33].

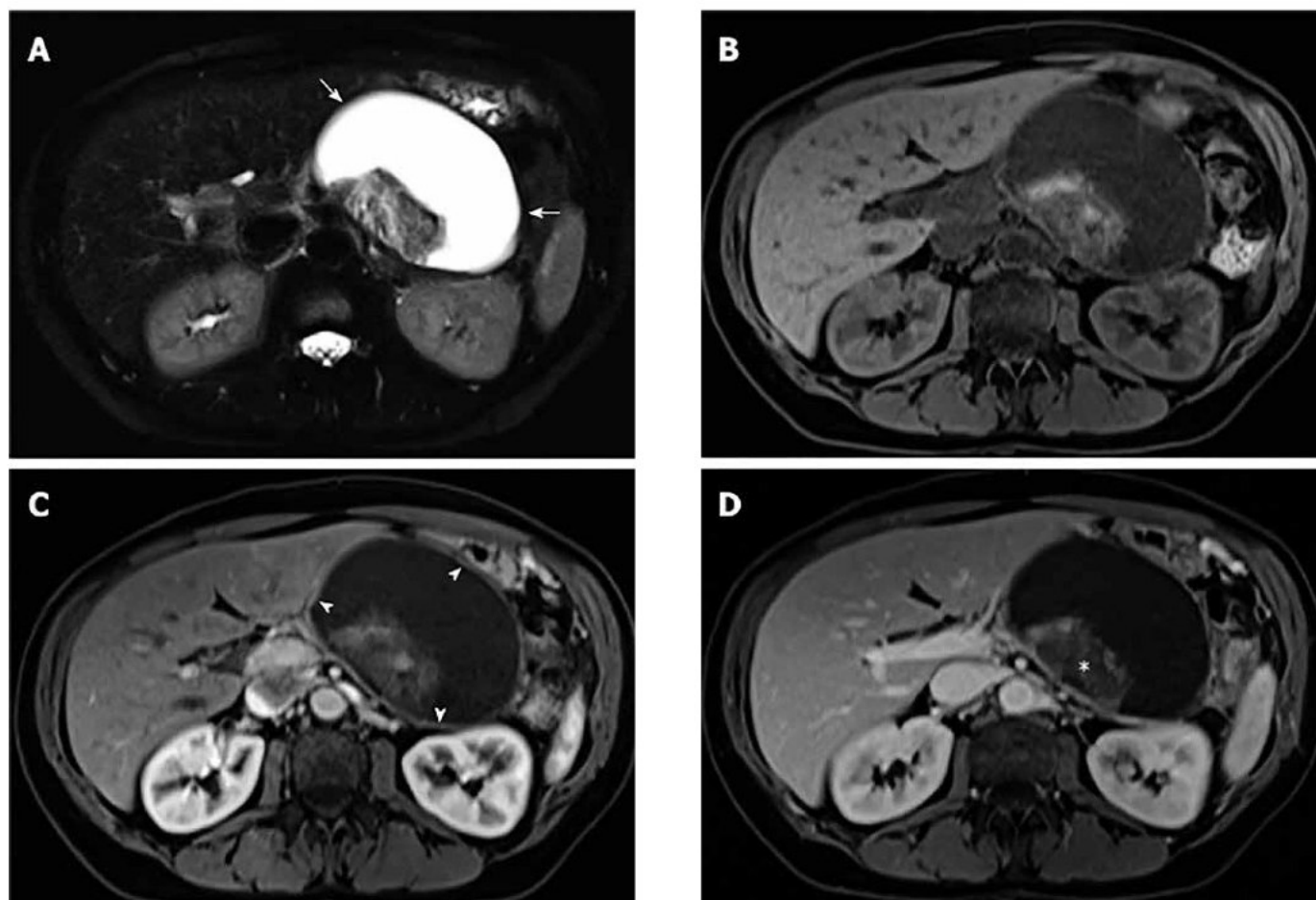
4. Возможна точная диагностика отечного ОП, который зачастую не имеет характерных проявлений на КТ [9, 10, 29].

5. Возможность применения МР-холангиопанкреатикографии в различных ее вариантах, с помощью которой улучшается визуализация патологии панкреатических протоков и желчевыводящих путей [7, 23, 27, 32].

6. Отсутствие ионизирующего излучения.

7. Высокая разрешающая способность МРТ без контрастирования дает возможность ее использования у пациентов, которым противопоказано введение контрастных препаратов: из-за аллергии на йод-содержащие контрастные вещества, почечной недостаточности, беременности [10, 30, 36].

8. МРТ с контрастированием соединениями гадолиния имеет меньше побочных эффектов по сравнению с рентгеноконтрастными агентами.



**Рис. 7.** 45-летний пациент с ограниченным некрозом. На турбо спин-эхо T2-взвешенном изображении (А) и на T2-взвешенных изображениях до контрастирования (В), в артериальную (С) и венозную фазы после контрастирования определяется большого размера жидкостное образование со сформированными стенками, содержащее солидные включения (секвестры).

### Недостатки МРТ при ОП

1. Невозможность проведения исследования пациентам с наличием в теле материалов и устройств, обладающих магнитными свойствами: сосудистые клипсы, металлические фиксаторы, металлические и магнитные имплантаты и другое.

2. Длительность процедуры, что актуально у тяжелобольных пациентов, требующих постоянного мониторинга.

3. Стоимость исследования — МРТ дороже по сравнению с ультразвуковым исследованием и КТ.

### Заключение

В целом, как мы отмечали в предыдущих публикациях [1, 2], «золотым стандартом» обследования пациентов с тяжелым ОП является КТ с болюсным контрастным усилением. На сегодняшний день этот метод удовлетворяет практически врачей и исследователей в точности диагностики, стратификации ОП и

определении дальнейшей тактики лечения тяжелого ОП. Место МРТ у пациентов с тяжелым ОП видится в более прецизионной диагностике некротических изменений в ПЖ и перипанкреатической клетчатке, особенно в начале заболевания. Именно МРТ позволяет выявить «разрыв» панкреатического протока в начале заболевания ОП [24]. Диагностика ОП с помощью МРТ и последующей миниинвазивной коррекцией несостоятельности протока может предотвратить развитие тяжелых форм ОП в последующем. Кроме того, диагностический потенциал МР-холангиопанкреатографии приближается к уровню эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии, при этом являясь неинвазивным методом обследования [9, 27].

По мнению большинства авторов, требуется более широкое внедрение различных вариантов МР-исследований при ОП во всех медицинских учреждениях, оснащенных МР-томографами.

### Литература:

1. Филатов А. А. Современные возможности визуализации острого панкреатита (Сообщение 1) / А. А. Филатов, А. А. Литвин // Вестник клуба панкреатологов. — 2015. — № 3 (28). — С. 17–24.
2. Филатов А. А. Современные возможности КТ-визуализации острого панкреатита (сообщение 2) / А. А. Филатов, А. А. Литвин // Вестник клуба панкреатологов. — 2015. — № 4 (29). — С. 30–38.
3. Шилов Г. Н. Теория и практика основных методов лучевой диагностики: курс лекций / Г. Н. Шилов. — Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. — 72 с.
4. Acute interstitial edematous pancreatitis: findings on non-enhanced MR imaging / X. M. Zhang, Z. S. Feng, Q. H. Zhao [et al.] // World J. Gastroenterol. — 2006. — Vol. 12. — P. 5859–5865.
5. Another dimension in magnetic resonance cholangiopancreatography: comparison of 2- and 3-dimensional magnetic resonance cholangiopancreatography for the evaluation of intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas / L. S. Yoon, O. A. Catalano, S. Fritz [et al.] // J. Comput. Assist. Tomogr. — 2009. — Vol. 33. — P. 363–368.
6. Breath-hold MR cholangiopancreatography with a long-echo-train fast spin-echo sequence and a surface coil in chronic pancreatitis / Y. Takehara, K. Ichijo, N. Tooyama [et al.] // Radiology. — 1994. — Vol. 192. — P. 73–78.
7. Chey W. Y. Secretin, 100 years later / W. Y. Chey, T. M. Chang // J. Gastroenterol. — 2003. — Vol. 38. — P. 1025–1035.
8. Diagnosis and treatment of pancreatogenic portal hypertension: analysis of 26 cases / C. X. Wang, R. Li, X. J. Cai [et al.] // Zhonghua Yixue Zazhi. — 2008. — Vol. 88. — P. 395–397.
9. Diagnosis of mild chronic pancreatitis (Cambridge classification): comparative study using secretin injection-magnetic resonance cholangiopancreatography and endoscopic retrograde pancreatography / J. K. Sai,

- M. Suyama, Y. Kubokawa [et al.] // World J. Gastroenterol. — 2008. — Vol. 14. — P. 1218–1221.
10. Effectiveness of MR imaging for diagnosing the mild forms of acute pancreatitis: comparison with MDCT / Y. K. Kim, S. W. Ko, C. S. Kim, S. B. Hwang // J. Magn. Reson. Imaging. — 2006. — Vol. 24(6). — P. 1342–1349.
11. Evaluation of motion correction effect and image quality with the periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction (PROPELLER) (BLADE) and parallel imaging acquisition technique in the upper abdomen / Y. Hirokawa, H. Isoda, Y. S. Maetani [et al.] // J. Magn. Reson. Imaging. — 2008. — 28. — P. 957–962.
12. Evaluation of optimized inversion-recovery fat-suppression techniques for T2-weighted abdominal MR imaging / T. C. Lauenstein, P. Sharma, T. Hughes [et al.] // J. Magn. Reson. Imaging. — 2008. — Vol. 27. — P. 1448–1454.
13. Free-breathing 3D T1-weighted gradient-echo sequence with radial data sampling in abdominal MRI: preliminary observations / R. M. Azevedo, R. O. de Campos, M. Ramalho [et al.] // Am. J. Roentgenol. — 2011. — Vol. 197. — P. 650–657.
14. Gadolinium-enhanced imaging of liver tumors and manifestations of hepatitis: pharmacodynamic and technical considerations / P. Sharma, H. D. Kitajima, B. Kalb [et al.] // Top Magn. Reson. Imaging. — 2009. — Vol. 20. — P. 71–78.
15. Imaging assessment of acute pancreatitis: a review / M. Scaglione, E. Casciani, A. Pinto [et al.] // Semin. Ultrasound CT MR. — 2008. — Vol. 29. — P. 322–340.
16. Imaging diagnosis of cystic pancreatic lesions: pseudocyst versus nonpseudocyst / Y. H. Kim, S. Saini, D. Sahani [et al.] // Radiographics. — 2005. — Vol. 25. — P. 671–685.
17. Magnetic resonance imaging for local complications of acute pancreatitis: a pictorial review / B. Xiao, X. M. Zhang, W. Tang [et al.] // World J. Gastroenterol. — 2010. — Vol. 16, No 22. — P. 2735–2742.



18. Magnetic resonance imaging in pancreatitis / N. C. Balci, B. K. Bieneman, M. Bilgin [et al.] // *Top Magn. Reson. Imaging*. — 2009. — Vol. 20. — P. 25–30.
19. MR imaging of acute pancreatitis: correlation of abdominal wall edema with severity scores / R. Yang, Z. L. Jing, X. M. Zhang [et al.] // *Eur. J. Radiol.* — 2012. — Vol. 81. — P. 3041–3047.
20. MR imaging techniques for pancreas / T. Tirkes, C. O. Menias, K. Sandrasegaran // *Radiol. Clin. N. Am.* — 2012. — Vol. 50. — P. 379–393.
21. New diagnostic criteria of acute pancreatitis / S. Kiriya, T. Gabata, T. Takada [et al.] // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* — 2010. — Vol. 17, No 1. — P. 24–36.
22. Nonenhanced magnetic resonance imaging of mild acute pancreatitis / Y. Amano, T. Oishi, M. Takahashi, T. Kumazaki // *Abdom. Imaging*. — 2001. — Vol. 26. — P. 59–63.
23. Pancreas divisum: evaluation with MR cholangiopancreatography / P. M. Bret, C. Reinhold, P. Taourel [et al.] // *Radiology*. — 1996. — Vol. 199. — P. 99–103.
24. Pancreatic duct: MR cholangiopancreatography with a three-dimensional fast spin-echo technique / J. A. Soto, M. A. Barish, E. K. Yucel [et al.] // *Radiology*. — 1995. — Vol. 196. — P. 459–464.
25. Peripancreatic vascular abnormalities complicating acute pancreatitis: contrast-enhanced helical CT findings / K. J. Mortel, P. J. Mergo, H. M. Taylor [et al.] // *Eur. J. Radiol.* — 2004. — Vol. 52. — P. 67–72.
26. Pineapple juice labeled with gadolinium: a convenient oral contrast for magnetic resonance cholangiopancreatography / E. Coppens, T. Metens, C. Winant [et al.] // *Eur. Radiol.* — 2005. — Vol. 15. — P. 2122–2129.
27. Quantification of pancreatic exocrine function with secretin-enhanced magnetic resonance cholangiopancreatography: normal values and short-term effects of pancreatic duct drainage procedures in chronic pancreatitis. Initial results / M. A. Bali, A. Sztantics, T. Metens [et al.] // *Eur. Radiol.* — 2005. — Vol. 15. — P. 2110–2121.
28. Role of fat-suppressed T1-weighted magnetic resonance imaging in predicting severity and prognosis of acute pancreatitis: an intraindividual comparison with multidetector computed tomography / Y. K. Kim, C. S. Kim, Y. M. Han // *J. Comput. Assist. Tomogr.* — 2009. — Vol. 33. — P. 651–656.
29. Secretin-stimulated magnetic resonance cholangiopancreatography of patients with unclear disease in the pancreaticobiliary tract / J. C. Hellund, J. Skattum, T. Buanes [et al.] // *Acta Radiol.* — 2007. — Vol. 48. — P. 135–141.
30. Severe acute pancreatitis / V. S. Swaroop, S. T. Chari, J. E. Clain [et al.] // *JAMA*. — 2004. — Vol. 291, No 23. — P. 2865–2868.
31. Staging of severity and prognosis of acute pancreatitis by computed tomography and magnetic resonance imaging — a comparative study / M. Arvanitakis, G. Koustiani, A. Gantzaru [et al.] // *Dig. Liver Dis.* — 2007. — Vol. 39. — P. 473–482.
32. Suspected chronic pancreatitis with normal MRCP: findings on MRI in correlation with secretin MRCP / N. C. Balci, S. Alkaade, L. Magas, [et al.] // *J. Magn. Reson. Imaging*. — 2008. — Vol. 27. — P. 125–131.
33. The role of nonenhanced magnetic resonance imaging in the early assessment of acute pancreatitis / D. Stimac, D. Mileti, M. Radić [et al.] // *Am. J. Gastroenterol.* — 2007. — Vol. 102. — P. 997–1004.
34. Threedimensional fast-recovery fast spin-echo MRCP: comparison with two-dimensional single-shot fast spin-echo techniques / A. Sodickson, K. J. Mortel, M. A. Barish, [et al.] // *Radiology*. — 2006. — Vol. 238. — P. 549–559.
35. Update on acute pancreatitis: ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging features / T. L. Bollen, H. C. van Santvoort, M. G. Besselink [et al.] // *Semin Ultrasound CT MR*. — 2007. — Vol. 28, No 5. — P. 371–383.
36. Visualization of the heterogeneous internal structure of so-called “pancreatic necrosis” by magnetic resonance imaging in acute necrotizing pancreatitis / M. Hirota, Y. Kimura, T. Ishiko [et al.] // *Pancreas*. — 2002. — Vol. 25, No 1. — P. 63–67.
37. Xiao B. Magnetic resonance imaging for acute pancreatitis / B. Xiao, X. M. Zhang // *World J. Radiol.* — 2010. — Vol. 2, No 8. — P. 298–308.

УДК 616.37–002.1 + 616–079.1

### **RU Современные возможности визуализации острого панкреатита (часть 3)**

**А. А. Филатов, А. А. Литвин**

Гомельская областная клиническая больница,  
Гомель, Беларусь  
Балтийский федеральный университет  
им. И. Канта, Калининград, Россия

**Ключевые слова:** острый панкреатит, осложнения, диагностика, визуализация, МРТ

В настоящее время особую популярность в визуализации поджелудочной железы при остром панкреатите

приобретает магнитно-резонансная томография (МРТ). В статье рассматривается эффективность МРТ в диагностике и лечении тяжелого острого панкреатита. Из преимуществ МРТ можно выделить лучшую детализацию мягкотканых структур и минимальных патологических изменений, отсутствие ионизирующего излучения, информативность бесконтрастного исследования (в том числе сосудов), проведение магнитно-резонансной холангиопанкреатографии со всеми ее достоинствами. Место МРТ у пациентов с тяжелым острым панкреатитом видится в более прецизионной диагностике некротических изменений в поджелудочной железе и перипанкреатической клетчатке, особенно в начале заболевания.

## UA Сучасні можливості візуалізації гострого панкреатиту (частина 3)

**О. А. Філатов, А. А. Литвин**

Гомельська обласна клінічна лікарня,  
Гомель, Білорусь  
Балтійський федеральний університет  
ім. І. Канта, Калінінград, Росія

**Ключові слова:** гострий панкреатит, ускладнення, діагностика, візуалізація, МРТ

Зараз особливу популярність у візуалізації підшлункової залози при гострому панкреатиті набуває магнітно-резонансна томографія (МРТ). У статті розглядається ефективність МРТ у діагностиці та лікуванні тяжкого гострого панкреатиту. З переваг МРТ можна виділити кращу деталізацію м'якотканевих структур і мінімальних патологічних змін, відсутність іонізуючого випромінювання, інформативність безконтрастного дослідження (зокрема судин), проведення магнітно-резонансної холангіопанкреатографії з усіма її перевагами. Місце МРТ у пацієнтів з тяжким гострим панкреатитом вбачається у більш прецизійній діагностиці некротичних змін в підшлунковій залозі та перипанкреатичній клітковині, особливо на початку захворювання.

## EN CT modern potential in acute pancreatitis visualization (part 3)

**A. A. Filatau, A. A. Litvin**

Gomel Regional Clinical Hospital,  
Gomel, Belarus  
Baltic Federal University n. a. I. Kant,  
Kaliningrad, Russia

**Key words:** acute pancreatitis, complication, diagnostics, visualization, computed tomography

Currently, magnetic resonance imaging (MRI) acquires a special popularity in visualization of the pancreas in acute pancreatitis. The article deals with the effectiveness of MRI in the diagnostics and treatment of severe acute pancreatitis. Advantages of MRI can be listed as following: better zoom of soft tissue structures and minimal pathological changes, absence of ionizing radiation, informative value of unenhanced investigation (including vessels), possibility of magnetic resonance cholangiopancreatography with all its advantages. For patients with severe acute pancreatitis the MRI importance is seen in a more precise diagnostics of necrotic changes in the pancreas and peripancreatic tissues, especially at the beginning of the disease.