

# Возможности и значение магнитно-резонансной томографии при острых абдоминальных болях

М. Е. Зеленцов<sup>1</sup>, Я. Л. Манакова<sup>2</sup>, А. П. Дергилев<sup>2</sup>, \*

<sup>1</sup> ГБУЗ Новосибирской области «Новосибирская областная клиническая больница»

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России

## Ability and value of magnetic resonance imaging in the acute abdominal pain

M. E. Zelentsov, Ya. L. Manakova, A. P. Dergilev

### Реферат

Клиническая картина острых абдоминальных болей требует быстрого и точного диагноза в условиях отделений неотложной помощи. По экстренным показаниям 109 пациентам выполнена МРТ органов брюшной полости. Возраст пациентов — от 9 до 85 лет (средний возраст —  $53 \pm 3,23$  года), среди них было 57 (52,3 %) мужчин и 52 (47,7 %) женщины. МРТ проводили на томографе GE Signa 1,5 Тл. У большинства пациентов установлен синдром механической желтухи — 64 (58,7 %). Злокачественный характер изменений диагностирован в 24 (22 %) случаях, среди них преобладал рак головки поджелудочной железы. Доброкачественный генез выявлен в 38 (34,8 %) случаях, наиболее часто был представлен холелитиазом. Воспалительные изменения визуализированы в 30 (27,5 %) случаях, из них у 11 пациентов — в паренхиме поджелудочной железы. В 5 (4,6 %) случаях при проведении МРТ исключена органическая патология. УЗИ, КТ, рентгенография играют значительную роль в диагностике при острых абдоминальных болях. Однако МРТ в определенных условиях и ситуациях обладает рядом преимуществ. При повышении бдительности в отношении дозы ионизирующего излуче-

### Abstract

Acute abdominal require rapid and accurate diagnosis in the emergency department setting. For emergency indications 109 patients underwent MRI of the abdomen. Aged — from 9 to 85 years (mean age —  $53 \pm 3,23$  years), 57 (52,3 %) male, 52 (47,7 %) female. All MRI were performed using 1,5 T system GE Signa. In most patients jaundice syndrome set — 64 (58,7 %). Malignant nature of the changes was diagnosed in 24 (22 %), among them the predominant cancer of the pancreatic head. Benign genesis identified in 38 (34,8 %) patients, the most frequently presented with cholelithiasis. Inflammatory changes visualized in 30 (27,5 %) cases, of which 11 patients of pancreas. In 5 (4,6 %) cases MRI excluded organic pathology. While the imaging modalities of ultrasound, CT, and radiography play a significant role, magnetic resonance imaging (MRI) offers a distinct number of advantages in certain conditions and situations. With increasing vigilance regarding ionizing radiation dose, MRI will likely play an increasing role in the emergency department.

**Key words:** emergency abdominal pathology, magnetic resonance imaging.

\* Дергилев Александр Петрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики Новосибирского государственного медицинского университета Минздрава России.  
Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52.  
Тел.: +7 (383) 346-01-47. Электронная почта: a.dergilev@mail.ru

ния МРТ, вероятно, сыграет большую роль в диагностике экстренной абдоминальной патологии.

**Ключевые слова:** экстренная абдоминальная патология, магнитно-резонансная томография.

### Актуальность

Клинический симптомокомплекс, составляющий понятие «острый живот», обусловлен развитием острых хирургических заболеваний различных органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

В наиболее часто цитируемой классической работе F. T. de Dombal (1991) на большом клиническом материале доказано, что наиболее распространенной причиной острой боли в животе являются неспецифические боли. Среди нозологий на первом месте был аппендицит (28 %), затем холецистит (9,7 %), кишечная непроходимость (4,1 %), гинекологические заболевания (4 %), панкреатит (2,9 %), почечная колика (2,9 %), язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (2,5 %), злокачественные опухоли (1,5 %) дивертикулит (1,5 %), и (9 %) множество менее распространенных заболеваний [6].

По данным исследования A. van Randen et al. (2011), среди 1021 пациента (средний возраст — 47 лет, 55 % женщин) с острой абдоминальной патологией в 6 госпиталях Нидерландов окончательный диагноз у 284 (28 %) пациентов был аппендицит, дивертикулит диагностирован в 118 (12 %) случаях и холецистит только у 52 (5 %) пациентов [12].

Учитывая неспецифический характер как клинических симптомов, так и лабораторных исследований, при острой абдоминальной патологии предельно важным становится своевременное ис-

пользование эффективных методов диагностической визуализации — выявление признаков, характерных для острого заболевания того или иного органа брюшной полости, в максимально короткие сроки и в щадящем для больного режиме [13].

До появления современных визуализирующих технологий (ультразвуковое исследование (УЗИ), рентгеновская компьютерная томография (КТ), ангиография и магнитно-резонансная томография (МРТ) основным методом в диагностике urgentных состояний в клинике абдоминальной хирургии в течение многих десятилетий являлся рентгенологический, не имеющий абсолютных противопоказаний и позволяющий выявить патогномичные признаки различных заболеваний [1].

Общеизвестно, что традиционные рентгенологические исследования имеют ограниченную диагностическую эффективность, однако они по-прежнему ценны в качестве диагностической модальности у пациентов при перфорации желудка или петли кишки с формированием пневмоперитонеума и при подозрении на кишечную непроходимость [5, 8].

Существуют различные диагностические алгоритмы при оказании медицинской помощи пациентам с острой абдоминальной хирургической патологией. Так, в странах Европы делается акцент на широкое применение УЗИ на первом этапе и только при необходимо-

сти использование КТ. По данным R.T. Grundmann et al. (2010), стандартизированный осмотр врача-хирурга в сочетании с УЗИ представляет собой основное исследование пациентов с острой болью в животе, а последующее применение КТ целесообразно менее чем у половины пациентов. Диагностическая лапароскопия проводится в качестве альтернативы активному клиническому наблюдению, которое является наиболее распространенным у больных с неспецифическими болями в животе [7].

В большинстве клиник США в диагностическом подходе к оценке состояния пациентов с острыми болями в брюшной полости высоким приоритетом обладает использование КТ. В период между 1996 и 2007 гг. количество КТ-исследований возросло на 330 %, при этом наибольший рост наблюдался среди пожилых пациентов в случаях диагностики патологии в брюшной полости или при острой боли в груди [13].

Доступность в большинстве медицинских учреждений рентгеновских компьютерных томографов, надежность и универсальность КТ привели к более широкому использованию этого метода в диагностике экстренной абдоминальной патологии [2, 14].

МРТ в России традиционно используется преимущественно для диагностики патологии головного мозга, позвоночника и спинного мозга (46,35 и 33,9 % соответственно). При этом постепенно возрастает доступность МРТ. По данным 2009 г., в России на 400 тыс. жителей приходится 1 магнитно-резонансный томограф [2].

Совершенствование технологии и программного обеспечения МРТ позволило устранить многие из существовавших ранее недостатков, связанных с

дыхательными артефактами. Оптимизация протоколов с сокращением длительности сканирования до 10 мин при использовании необходимого и достаточного набора программ в сочетании с высокой дифференцировкой мягких тканей изменили место МРТ в диагностическом алгоритме у пациентов с абдоминальной патологией [9].

Отсутствие воздействия ионизирующего излучения при МРТ делает его востребованным у беременных пациенток с нетравматическими болями в животе. В исследовании K. R. Birchard et al. (2005) проведено сравнение клинической интерпретации результатов МРТ с заключительными диагнозами у 29 беременных пациенток с острой абдоминальной или тазовой болью. Правильная идентификация заболевания при МРТ была во всех случаях, кроме 1 пациентки. Обращает на себя внимание, что у 23 из обследованных женщин МРТ была единственным методом визуализации и что у 12 из 29 пациенток патологических изменений выявлено не было. Таким образом, доказана высокая информативность метода, что в совокупности с отсутствием ионизирующего излучения позволяет МРТ занять достойное место в диагностическом алгоритме при острой абдоминальной боли у беременных женщин [4].

В работе V. Kalb et al. (2010) оценены возможности МРТ, включая методику МР-нефроурографии (MRNU), в экстренной диагностике обструктивной нефропатии. Хотя мочекаменная болезнь является частым показанием для проведения КТ, тем не менее для выявления причины почечной колики в некоторых клинических ситуациях у молодых пациентов, беременных женщин и у пациентов, ранее подвергавшимся

неоднократным КТ, целесообразно применение МРТ. Доказано, что МРТ, будучи относительно нечувствительной для прямого обнаружения мочевых камней, обладает значительным потенциалом для выявления вторичных эффектов мочекаменной болезни, а также альтернативных воспалительных процессов, которые могут имитировать симптомы почечной колики [11].

По данным А. К. Singh et al. (2009), МРТ в экстренной ситуации является эффективным средством диагностики острого аппендицита, перекрута яичников и других заболеваний придатков матки. В исследовании группы из 32 пациенток (30 беременных и 2 в послеродовом периоде) при остром аппендиците чувствительность составила 100 %, положительная прогностическая ценность — 92 %, в диагностике перекрута яичников чувствительность составила 86 %, а положительная прогностическая ценность — 100 % [15].

МРТ обладает некоторыми преимуществами по сравнению с УЗИ и КТ в оценке патологических процессов в брюшной полости. Метод не требует применения ионизирующего излучения, что особенно важно у педиатрических пациентов, беременных женщин и пациентов, которые подвергались многочисленным предшествующим КТ. Также преимуществом МРТ является возможность исследования пациентов, имеющих аллергию на рентгеноконтрастные препараты. МРТ более информативна, чем УЗИ или КТ, при некоторых заболеваниях, например, при холедохолитиазе, где пневматизация кишечника и избыточная масса тела пациента могут скрыть акустические окна при УЗИ, а некоторые конкременты могут остаться незамеченными при КТ. Несомненным достоинством МРТ является

обеспечение превосходного контрастного разрешения и отличной характеристики патологических изменений мягких тканей [3].

В исследовании J. T. Neverhagen et al. (2012) изучена диагностическая эффективность стандартной МРТ у пациентов с подозрением на аппендицит и, что наиболее важно, выполнена оценка экономического влияния применения МРТ у этой группы пациентов на ресурсы больницы. В исследование включено 52 пациента, а результаты МРТ подвергались сравнению с клиническими или гистопатологическими диагнозами. Экономический эффект оценивали путем сравнения затрат на МРТ с экономией средств за счет изменения тактики лечения после МР-томографического исследования. Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике острого аппендицита составили 85 и 97 % соответственно. В 40 % случаев терапия пациентов изменилась после проведения МРТ. Общий экономический эффект составил 2 335 евро [10].

**Цель:** оценка диагностической эффективности МРТ при острой абдоминальной патологии.

## Материалы и методы

С января 2011 г. по январь 2012 г. по экстренным показаниям, в течение от 1,5 до 24 ч с момента поступления в стационар, выполнено 109 МРТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства пациентам из хирургических отделений ГБУЗ «ГНОКБ». Возраст пациентов варьировал от 9 до 85 лет (средний возраст —  $53 \pm 3,23$  года), среди них 57 (52,3 %) мужчин и 52 (47,7 %) женщины.

В приемном покое всем пациентам выполнялось скрининговое УЗИ органов брюшной полости.

МРТ пациентам проводилась на томографе Signa производства фирмы General Electric, оснащенном сверхпроводящим магнитом, напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Синтезировались T1- и T2-взвешенные изображения в 3 ортогональных плоскостях, а также T2-взвешенные изображения в режиме fat sat (с подавлением сигнала от жировой ткани). Сканирование выполнялось с задержкой дыхания, что при сокращении времени исследования позволило повысить общую эффективность, минимизируя динамические артефакты от дыхательных движений.

При наличии у пациента дыхательной недостаточности МР-сканирование синхронизировалось с дыхательными движениями, что позволило получать информативные изображения при умеренном увеличении общего времени исследования.

МР-холангиопанкреатография (МРХПГ) включала получение 2 или 3 толстых срезов (30–40 мм) с задержкой дыхания в сагиттальной и косой корональной плоскостях в проекциях для оптимальной визуализации билиарного тракта и главного панкреатического протока. Диффузионно-взвешенная МРТ (DWI) входила в необходимый минимальный набор последовательностей. Выполнялось сканирование с b-фактором, равным 600 и 1000 с/мм<sup>2</sup>, с последующим автоматическим построением ADC (apparent diffusion coefficient) карт и количественным вычислением измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). Применение импульсной последовательности FIESTA (fast imaging employing steady-state acquisition) позволяло получать изображения статичных структур с высоким пространственным разрешением, что

в целом ряде случаев позволило получить дополнительную информацию. Пяти пациентам с аллергическими реакциями на йодсодержащие препараты в анамнезе было проведено контрастное усиление с болюсным введением 20 мл гадолинийсодержащего контрастного препарата с последующим проведением мультифазного сканирования в режиме LAVA (liver acquisition volume acceleration на основе ИП 3D SPGR). Общая продолжительность исследования составила 10–15 мин, при использовании контрастного усиления — 17–22 мин.

### Результаты и их обсуждение

Сокращение общего времени исследования вследствие совершенствования программного обеспечения и технологии МРТ приводит к более широкому использованию метода в повседневной клинической практике.

Применение МРТ у пациентов с острой абдоминальной болью позволило нам в кратчайшие сроки получить достаточный объем информации об основном патологическом процессе и состоянии окружающих органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

В 5 случаях по данным МРТ исключены патологические изменения органов брюшной полости — клиническая картина была вызвана функциональными расстройствами кишечника и желчевыводящих путей.

У 1 пациента, при отсутствии достоверных указаний на травму живота в анамнезе, выявлен разрыв селезенки, характеризовавшийся линейным дефектом органа с наличием линзовидной формы субкапсульного скопления жидкостного субстрата, изоинтенсивного на T1-взвешенных изображениях (T1-ВИ)

и гиперинтенсивного на T2-взвешенных изображениях (T2-ВИ).

С целью верификации диагноза 5 пациентам с выраженным абдоминальным болевым синдромом, при отсутствии параклинических воспалительных изменений и при наличии по данным УЗИ подозрения на жидкостное образование в брюшной полости и полости малого таза, проведена МРТ. У 2 пациенток, имевших в анамнезе гинекологические операции, выполненные за 5–7 дней до исследования, на МР-томограммах визуализировались жидкостные скопления с неровными четкими контурами, гиперинтенсивные на T1-ВИ и T2-ВИ, неоднородной структуры за счет геморрагического компонента (рис. 1, 2).

Воспалительные изменения органов брюшной полости и забрюшинного пространства диагностированы при выполнении МРТ в 30 (27,5 %) случаях.

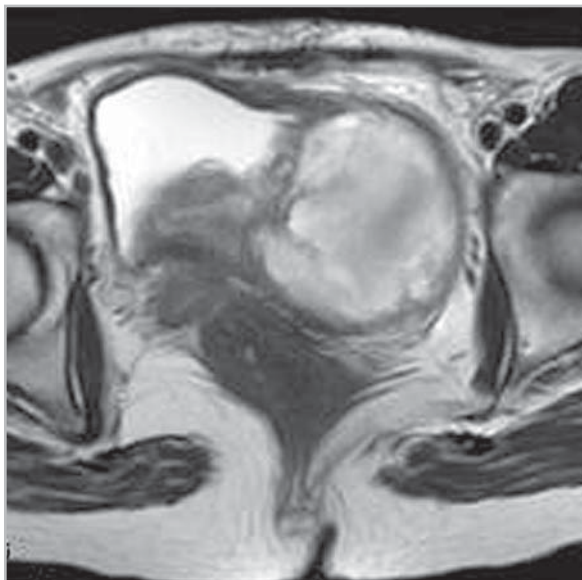


Рис. 1. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Состояние после экстирпации матки с наличием в послеоперационной области жидкостного образования с неоднородным по интенсивности сигнала содержимым (гематома)

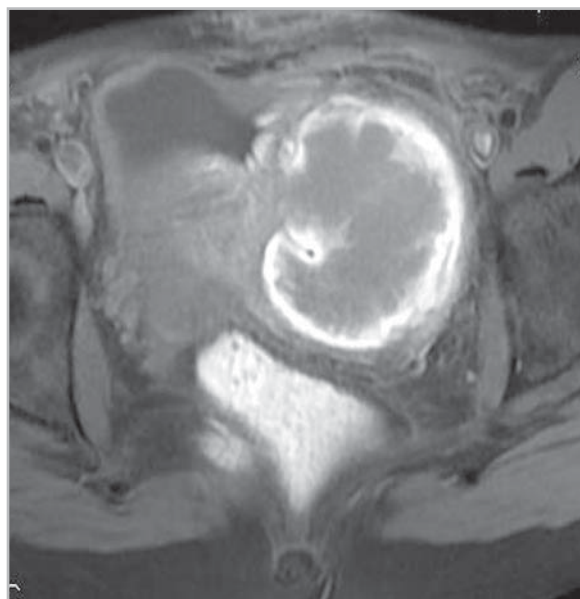


Рис. 2. T1-взвешенное изображение в аксиальной плоскости с подавлением сигнала от жировой ткани. Состояние после экстирпации матки с наличием в послеоперационной области жидкостного образования с неоднородным по интенсивности сигнала содержимым (гематома)

Преобладали воспалительные изменения паренхимы поджелудочной железы (11 пациентов). В 1 случае значительное повышение уровня трансаминаз сочеталось с увеличением размера железы, патологическим изменением интенсивности МР-сигнала и нечеткостью контура в области головки за счет отека парапанкреатической клетчатки. У остальных пациентов диагностированы тяжелые формы острого панкреатита (категория С и D по E. J. Balthazar et al., 1994). Интрапаренхиматозные псевдокисты визуализировались в виде округлых и неправильной формы жидкостных образований, гипоинтенсивных на T1-ВИ, гиперинтенсивных на T2-ВИ, с достаточно четкими контурами, тонкими стенками. У 6 пациентов в парапанкреатической клетчатке визуализиро-

ваны жидкостные скопления, имевшие большие размеры и толщину стенки до 3–4 мм, неомогенное содержимое с единичными вакуолями газа в структуре (рис. 3).

Воспалительные изменения паренхимы почек диагностированы у 8 пациентов и характеризовались снижением дифференцировки коркового и мозгового вещества в сочетании с повышением интенсивности МР-сигнала в режиме DWI вследствие рестрикции диффузии (рис. 4).

У 2 пациентов с некомпенсированным сахарным диабетом I типа диагностирован апостематозный пиелонефрит, который визуализировался в виде многочисленных кортикально расположенных округлых образований, имеющих нечеткие контуры, диаметр в пределах 4–8 мм, гиперинтенсивных на T2-ВИ и в режиме DWI (рис. 5).

Воспалительные изменения паранефральной клетчатки выявлялись в виде повышения интенсивности сигнала в ре-

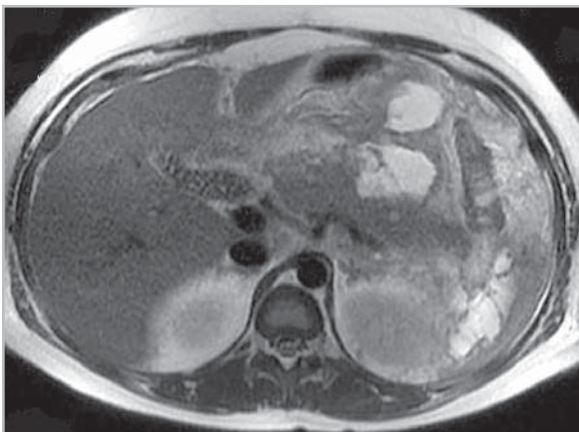


Рис. 3. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. На уровне хвоста поджелудочной железы определяются воспалительные изменения с формированием экстрапаренхиматозных псевдокист с неоднородным содержимым. Множественные конкременты в желчном пузыре

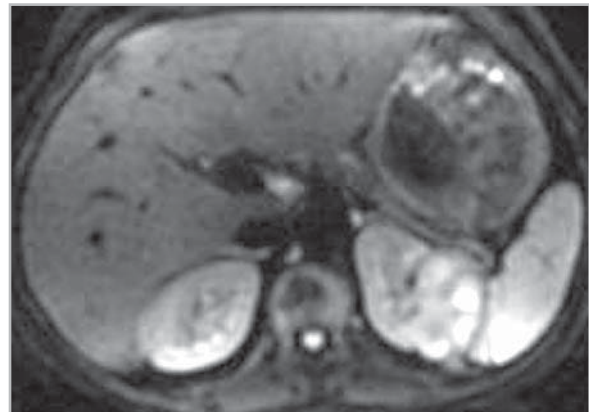


Рис. 4. Диффузионно-взвешенные изображения ( $b = 600 \text{ с/мм}^2$ ). Воспалительные изменения в паренхиме почек (в большей степени — в левой)

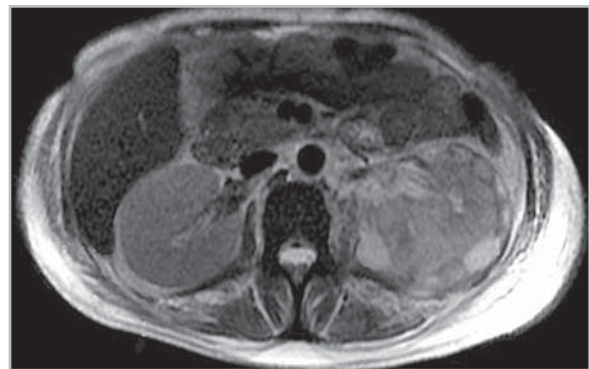


Рис. 5. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Двусторонний пиелонефрит, слева — с формированием карбункула, многочисленными паранефральными абсцессами. Воспалительные изменения паранефральной клетчатки справа

жиме T2-ВИ, fat sat и DWI. В 4 случаях они сопровождались абсцедированием с неоднородным содержимым, повышенной интенсивности сигнала на T2-ВИ, DWI, изо- и гипоинтенсивного на T1-ВИ, в ряде случаев с разнокалиберными включениями газа (рис. 6).

У 5 пациентов с лихорадкой, пара-клиническими воспалительными изменениями при проведении УЗИ выявлены жидкостные образования в брюшной



Рис. 6. T2-взвешенное изображение во фронтальной плоскости. Левосторонний паранефрит с абсцедированием

полости и в забрюшинном пространстве. Для уточнения изменений выполнена МРТ, на основании данных которой установлено наличие абсцессов. У 1 пациентки с клиникой острого живота, параклиническими воспалительными изменениями и неинформативностью абдоминального УЗИ при проведении МРТ зона исследования была расширена на малый таз. В результате выявлены увеличенные лимфатические узлы малого таза и двусторонние tuboовариальные патологические образования воспалительного генеза.

Большинство пациентов [64 (58,7 %)] было направлено на исследование с синдромом механической желтухи. У 2 пациентов с выраженной гипербилирубинемией и наличием острофазовых реакций при выполнении МРТ по экстренным показаниям впервые диагностирован цирроз печени и соответственно исключен обтурационный генез желтухи.

В 38 случаях желтуха имела доброкачественный генез. У 29 пациентов выявлен холедохолитиаз, характеризовавшийся наличием единичных крупных либо многочисленных мелких дефектов наполнения в желчных протоках, преимущественно в терминальном отделе холедоха, визуализированных на МР-холангиограммах и МР-томограммах. Интенсивность МР-сигнала от желчных камней на T1-ВИ и T2-ВИ зависела от их химического строения и, в большинстве случаев, была низкой на T2-ВИ. На T1-ВИ конкременты имели переменную интенсивность сигнала (рис. 7, 8).

В 8 случаях диагностированы доброкачественные стриктуры общего желчного протока. У 2 пациентов развитие синдрома механической желтухи было обусловлено ятрогенным повреждением внепеченочных желчных протоков.

У 1 пациента с эхинококкозом печени, осложненным формированием цистобилиарной фистулы, обструкция терминального отдела общего желчно-

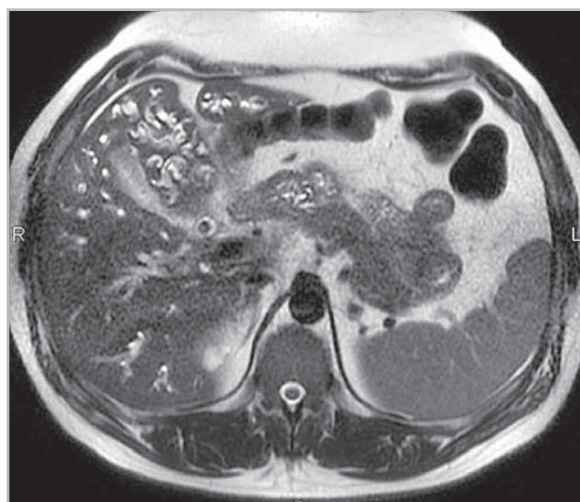


Рис. 7. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Крупный конкремент в супрадуоденальном отделе холедоха с расширением внутривнутрипеченочных протоков





Рис. 8. T1-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Группа конкрементов в области шейки желчного пузыря

го протока была вызвана фрагментами паразита.

В 24 случаях билиарная гипертензия была обусловлена злокачественными новообразованиями, среди которых преобладал рак головки поджелудочной железы. Патогномоничный для рака головки поджелудочной железы симптом «двойного протока» (double duct sign) выявлен нами в 7 случаях (рис. 9).

Среди всех пациентов с механической желтухой при холангиокарциноме внутрипеченочная билиарная гипертензия достигала своей максимальной выраженности, что зафиксировано на МРХПГ в виде симптома «головы медузы» (рис. 10).

У 31 (28,4 %) пациента после проведения МРТ была изменена лечебная тактика. Двадцати пациентам при отсутствии показаний оперативное лечение не проводилось. Количество полостных операций в группе из 109 пациентов составило всего 42.



Рис. 9. МРХПГ в кософронтальной плоскости. Рак головки поджелудочной железы. Обрыв терминального отдела холедоха и панкреатического протока с расширением панкреатического и желчных протоков — симптом «двух протоков»

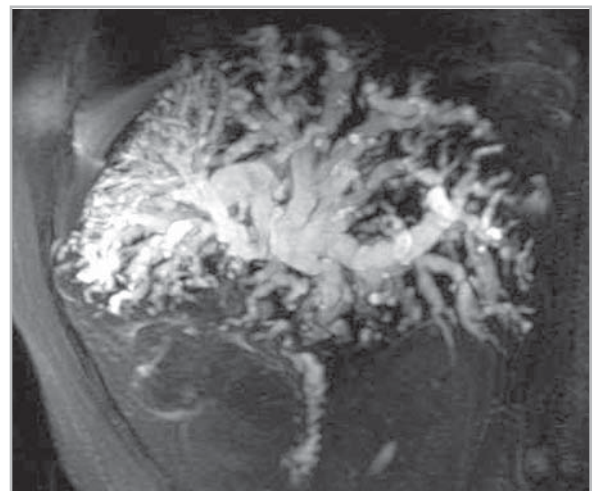


Рис. 10. МРХПГ в сагиттальной плоскости. Холангиокарцинома с распространением на оба долевого печеночных протока, выраженная внутрипеченочная билиарная гипертензия

Достоверная визуализация уровня и причины билиарной гипертензии, оценка состояния прилежащих органов у пациентов с механической желтухой напрямую повлияли на тактику хирургического вмешательства, увеличив количество малоинвазивных хирургических

пособий, и помогли избежать необоснованных операций. В группе пациентов с распространенными патологическими процессами после 4 МРТ пациентам в качестве этапа подготовки к оперативному вмешательству проведена чрескожная чреспеченочная холецисто- или холангиостомия и в 7 случаях — в качестве паллиативного вмешательства.

На основании полученной при МРТ и МРХПГ информации 19 пациентам с холелитиазом была выполнена эндоскопическая папиллосфинктеротомия с экстракцией конкрементов без проведения диагностической ЭРХПГ, что позволило избежать потенциального риска связанных с ней осложнений. Видеохолецистэктомия и холецистэктомия из мини-доступа выполнена в 5 случаях, в 7 случаях проведено чрескожное дренирование жидкостных образований под УЗИ-контролем.

## Выводы

В целом по результатам исследования мы подтвердили мнение немногочисленных исследователей о том, что МРТ является оптимальным методом лучевого исследования в диагностике острой абдоминальной патологии. Высокие показатели диагностической эффективности МРТ в сочетании с неинвазивностью метода позволяют ускорить диагностический поиск, что в сочетании с отсутствием потенциального риска ущерба здоровью больного дает возможность сократить продолжительность пребывания пациентов в стационаре и более широко внедрять малоинвазивные хирургические методики.

## Список литературы

1. Власов П. В., Береснева Э. А., Шупуло М. Г. и др. Острый живот (лучевые ме-

тоды исследования) // Мед. визуализация. 2008. № 1. С. 16–323.

2. Тюрин И. Е. Лучевая диагностика в Российской Федерации: По материалам доклада главного внештатного специалиста по лучевой диагностике Минздрава России профессора И. Е. Тюрина // Лучевая диагностика и терапия. 2011. № 2. С. 6–12.
3. Le Bedis C. A., Penn D. R., Gupta A. et al. Current applications of MRI in emergent gastrointestinal diseases // J. Applied Radiology. 2012. V. 41. №. 11. URL: www.appliedradiology.com.
4. Birchard K. R., Brown M. A., Hyslop W. B. et al. Abdominal imaging MRI of acute abdominal and pelvic pain in pregnant patients // Am. J. of Roentgenol. 2005. V. 184. № 2. P. 452–458.
5. Birjawi G. A., Nassar L. J., Atweh L. A. et al. Emergency abdominal radiology: the acute abdomen // J. Med. Liban. 2009. V. 57. № 3. P. 178–212.
6. De Dombal F. T. Diagnosis of acute abdominal pain // N. Y., 1991. 280 p.
7. Grundmann R. T., Petersen M., Lippert H. et al. The acute (surgical) abdomen — epidemiology, diagnosis and general principles of management // Z. Gastroenterol. 2010. V. 48. № 6. P. 696–706.
8. Hampson F. A., Shaw A. S. Assessment of the acute abdomen: role of the plain abdominal radiograph // Rep. in Med. Imag. 2010. № 3. P. 93–105.
9. Heverhagen J. T., Kloese K. J. MR imaging for acute lower abdominal and pelvic pain // Radiograph. 2009. V. 29. P. 1781–1796.
10. Heverhagen J. T., Pfestroff K., Heverhagen A. E. et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging: A prospective evaluation of patients with suspected appendicitis (Diamond) // J. of Magn. Reson. Imag. 2012. V. 35. P. 617–623.

11. *Kalb B., Sharma P., Salman K. et al.* Acute abdominal pain: is there a potential role for MRI in the setting of the emergency department in a patient with renal calculi? // *J. Magn. Reson. Imag.* 2010. V. 32. P. 1012–1023.
12. *Van Randen A., Lameris W., Van Es W. et al.* A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain // *Eur. Radiol.* 2011. V. 21. P. 1535–1545.
13. *Scaglione M., Linsenmaier U., Schueller G.* Emergency radiology of the abdomen imaging features and differential diagnosis for a timely management approach. // Berlin, 2012. 277 p.
14. *Schima W.* Острый живот: значение мультidetекторной компьютерной томографии // *Мед. визуализация.* 2006. № 5. С. 29–39.
15. *Singh A. K., Desai H.* Emergency MRI of acute pelvic pain: MR protocol with no oral contrast // *Novelline Emerg. Radiol.* 2009. V. 16. P. 133–141.

#### Сведения об авторах

**Зеленцов Михаил Евгеньевич**, врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГБУЗ Новосибирской области «Новосибирская областная клиническая больница».

Адрес: 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 130.  
Тел.: +7 (383) 315-99-60. Электронная почта: mikl\_zel@mail.ru

**Манакова Яна Леонидовна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52.  
Тел.: +7 (383) 346-01-47. Электронная почта: Ymanakova@mail.ru

**Дергилев Александр Петрович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52.  
Тел.: +7 (383) 346-01-47. Электронная почта: a.dergilev@mail.ru