

Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике пациентов с острым абдоминальным болевым синдромом

Зеленцов М.Е.^{1*}, Манакова Я.Л.², Дергилев А.П.²

¹ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России

Magnetic-resonance tomography in diagnostics of patients with acute abdominal pain syndrome

Zelentsov M.E.^{1*}, Manakova Ya.L.², Dergilev A.P.²

¹Novosibirsk State Regional Clinical Hospital

²Novosibirsk State Medical University

АННОТАЦИЯ

Представлены данные о проведении магнитно-резонансного томографического (МРТ) исследования органов брюшной полости и забрюшинного пространства 109 пациентам с острой абдоминальной патологией в первые сутки от момента госпитализации в стационар. Кроме УЗИ органов брюшной полости, всем пациентам проводилось МРТ (Signa, General Electric, 1.5 Тл). Высокие показатели диагностической эффективности МРТ в сочетании с неинвазивностью метода, отсутствием ионизирующего излучения делают ее оптимальным методом в диагностике острой абдоминальной патологии, что позволяет сократить диагностический алгоритм, избежать полостных оперативных вмешательств, в том числе с диагностической целью, и более широко внедрять в практику малоинвазивные хирургические методики.

Ключевые слова: диагностика, магнитно-резонансная томография, абдоминальная патология.

ABSTRACT

Data on MR-tomographic imaging of abdominal organs and retroperitoneal space performed for 109 patients with acute abdominal pathology within the first day of hospital admission is presented. In addition to ultrasound examination of abdominal cavity, magnetic-resonance imaging (MRI) (Signa, General Electric, 1.5 T) was performed in all the patients. MRI's high diagnostic efficacy in combination with the method's non-invasiveness and the absence of ionizing radiation make it the best method in the diagnosis of acute abdominal pathology that makes it possible to optimize the diagnostic algorithm, avoid abdominal surgical intervention, including those for diagnostic purposes, and to implement minimally invasive surgical techniques.

Keywords: diagnostics, magnetic-resonance imaging, abdominal pathology.

ВВЕДЕНИЕ

Экстренная абдоминальная патология по-прежнему является важным разделом работы врачей хирургического профиля [1, 2]. Несмотря на технологический прогресс методов лучевой диагностики, совершенствование оперативных пособий за счет более широкого внедрения мало-

INTRODUCTION

Emergency abdominal pathology remains a critical field of surgical domain [1, 2]. Despite the technological advancement of radiology methods and improvement of surgical guidelines due to wider introduction of minimally invasive techniques, acute abdominal pathology still holds its relevance in the

Поступила 14.09.2017
Принята 05.10.2017

* Автор, ответственный за переписку

Зеленцов Михаил Евгеньевич: ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница». 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 130.
E-mail: mikl_zel@mail.ru

Received 14.09.2017
Accepted 05.10.2017

*Corresponding author

Zelentsov Michail Evgenevich: Novosibirsk State Regional Clinical Hospital, 130, Nemirovicha-Danchenko str., Novosibirsk, 630087, Russia.
E-mail: mikl_zel@mail.ru

инвазивных методик, до сих пор острая абдоминальная патология не уступила своих позиций в структуре хирургических заболеваний и занимает лидирующее место в структуре госпитальной летальности [3, 4].

По данным литературы самой распространенной причиной острой боли в животе являются неспецифические боли, обусловленные в 28 % случаев — аппендицитом, в 9.7 % — холециститом, в 4.1 % — кишечной непроходимостью, в 4 % — гинекологическими заболеваниями, в 2.9 % — панкреатитом или почечной коликой, в 2.5 % — язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, в 1.5 % — онкологическими заболеваниями, в 1.5 % — дивертикулитом и в 9 % случаев — другой редко встречающейся патологией [3].

Неспецифический характер клинических симптомов и данных лабораторных исследований при острой абдоминальной патологии требует своевременного использования эффективных методов диагностической визуализации, позволяющих выявить патоморфологические изменения органов брюшной полости и забрюшинного пространства — в максимально короткие сроки и в щадящем для больного режиме [5].

С появлением современных методов визуализации сформировались различные подходы к алгоритму визуализации острой абдоминальной патологии. Так, например, в странах Европы широко применяется УЗИ на первом этапе диагностики, с последующим проведением мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) для уточнения выявленных изменений либо при неинформативности УЗИ исследования. По данным R.T. Grundmann et al. [6], после осмотра хирургом пациентов с острой абдоминальной болью выполнялось УЗИ, и менее чем у половины больных потребовалось дополнительное проведение МСКТ.

В большинстве клиник США приоритет в диагностике пациентов с острыми болями в брюшной полости отдается МСКТ. Это отражается в росте количества МСКТ-исследований — 330 % в период между 1996 и 2007 годами [7]. Возможности для широкого использования МСКТ в диагностике ургентной абдоминальной патологии обусловлены хорошей оснащенностью медицинских учреждений рентгеновскими компьютерными томографами, а также отсутствием абсолютных противопоказаний к исследованию и универсальностью метода [5].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с УЗИ и МСКТ в диагностике патологических изменений в брюшной полости и за-

структуре хирургических заболеваний и занимает первое место в структуре госпитальной летальности [3, 4].

Согласно литературе, наиболее частой причиной острой абдоминальной боли являются неспецифические боли, связанные с аппендицитом в 28 % случаев, холециститом в 9.7 % случаев, кишечной непроходимостью в 4.1 % случаев, гинекологическими заболеваниями в 4 % случаев, панкреатитом или почечной коликой в 2.9 % случаев, гастритом и дуоденальным язвенным заболеванием в 2.5 % случаев, онкологическими заболеваниями в 1.5 % случаев, дивертикулитом в 1.5 % случаев, и другой редкой патологией в 9 % случаев [3].

Неспецифическая природа клинических симптомов и данных лабораторных исследований при острой абдоминальной патологии требует своевременного использования эффективных методов диагностической визуализации, позволяющих выявить патоморфологические изменения органов брюшной полости и забрюшинного пространства — в максимально короткие сроки и в щадящем для больного режиме [5].

Доступность современных методов визуализации привела к развитию различных алгоритмов подходов к острой абдоминальной патологии. Например, в европейских странах распространено проведение УЗИ на первом этапе диагностики, с последующим проведением мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), если УЗИ не предоставляет достаточной информации или выявленные изменения требуют уточнения. Согласно R.T. Grundmann et al. [6], когда УЗИ было выполнено после осмотра хирургом пациентов с острой абдоминальной болью, дополнительное проведение МСКТ требовалось в менее чем половине случаев.

В большинстве клиник США приоритет в диагностике пациентов с острыми болями в брюшной полости отдается МСКТ. Это отражается в росте количества МСКТ-исследований — 330 % в период между 1996 и 2007 годами [7]. Возможности для широкого использования МСКТ в диагностике ургентной абдоминальной патологии обусловлены хорошей оснащенностью медицинских учреждений рентгеновскими компьютерными томографами, а также отсутствием абсолютных противопоказаний к исследованию и универсальностью метода [5].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) имеет ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с УЗИ и МСКТ в диагностике патологических изменений в брюшной полости и за-

брюшинном пространстве. Во-первых, отсутствие ионизирующего излучения, что особенно важно для педиатрических пациентов и беременных женщин. Во-вторых, учитывая превосходное контрастное разрешение и отличную характеристику патологических изменений мягких тканей, в большинстве случаев магнитно-резонансное исследование не требует контрастного усиления. В-третьих, качество МР изображений, в отличие от УЗИ, не зависит от гиперпневматизации петель кишечника, значительно снижающей информативность УЗ исследования.

Достаточно высокая оснащенность МР томографами медицинских учреждений, совершенствование технологии и программного обеспечения МРТ, а также оптимизация протоколов сканирования позволяют сократить длительность исследования, что способствует более широкому внедрению МРТ в диагностический алгоритм у пациентов с разнообразной остро развившейся абдоминальной патологией [8, 9].

В работе В. Kalb et. al. [10] оценены возможности МРТ, включая методику МР нефроурографии в экстренной диагностике обструктивной нефропатии. Доказано, что МРТ, будучи относительно нечувствительной для прямого обнаружения рентгенконтрастных мочевых камней, обладает высоким потенциалом выявления вторичных эффектов мочекаменной болезни, а также альтернативных воспалительных процессов, которые могут имитировать симптомы почечной колики. Это делает перспективным использование МРТ для установления причины почечной колики у молодых пациентов и беременных женщин.

В исследовании J.T. Heverhagen et. al. [7] получены высокие показатели чувствительности и специфичности МРТ при диагностике острого аппендицита — 85 и 97 % соответственно. Авторами было установлено, что в 40 % случаев терапия пациентов изменилась после проведения МРТ. Немаловажно, что общий экономический эффект от применения МРТ у исследуемой группы из 52 пациентов составил € 2335.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка возможностей МРТ в диагностике пациентов с острым абдоминальным болевым синдромом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

МР томографическое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства выполнено 109 пациентам с острой абдоминальной патологией в первые сутки от момента госпитализации в стационар. Возраст пациен-

cases. Third, quality of MR images, as opposed to ultrasound scanning, does not depend on hyperpneumatization of intestinal loops, which significantly reduces information value of ultrasound scanning.

Higher availability of MR-tomography devices at healthcare facilities, improvement of MRI-related technology and software, and scanning protocol optimization make it possible to reduce examination time, which facilitates inclusion of MRI into diagnostic algorithms for patients with various types of acutely progressing abdominal pathology on a larger scale [8, 9].

B. Kalb et. al. [10] estimate capabilities of MRI, including MR-neprourography in terms of emergency diagnostics of obstructive nephropathy. It has been proven that MRI, while relatively insensitive for direct detection of radiopaque urinary stones, shows a good potential as a detection tool of secondary effects of urinary stone disease, as well as alternative inflammatory processes, which may imitate renal colic symptoms. Thus it makes the use of MRI promising for detection of renal colic causes in young patients and pregnant women.

J.T. Heverhagen et al. [7] obtained high sensitivity and specificity values of 85 and 97 % respectively for MRI-based acute appendicitis diagnostics. The authors found that MRI led to changes in therapy in 40 % cases. Evaluation of economic effect of the use of MRI as exemplified by the studied group of 52 patients on the hospital's resources showed total benefit of € 2335.

AIM OF THE RESEARCH

Assessment of capabilities and diagnostic efficacy of MR-imaging for patients with acute abdominal pain syndrome.

MATERIALS AND METHODS

MR-tomographic imaging of abdominal organs and retroperitoneal space was performed for 109 patients with acute abdominal pathology within the first day of hospital admission. Patients' age varied from 9 to 85 years. Abdominal ultrasound scanning was performed for all patients in the admission ward. MRI examination was performed using Signa imaging system by General Electric fitted with superconducting magnet with magnetic field strength of 1.5 T. T1- and T2-weighted images in three orthogonal planes, as well as T2-weighted images in Fatsat mode (with adipose tissue signal suppressed) were synthesized. Scanning was carried out with a breath hold, and for patients with respiratory failure it was

тов варьировал от 9 до 85 лет. В приемном покое всем пациентам выполнялось УЗИ органов брюшной полости. МРТ пациентам проводилось на томографе Signa производства фирмы General Electric, оснащенный сверхпроводящим магнитом с напряженностью магнитного поля 1.5 Тл. Синтезировались T1- и T2-взвешенные изображения в трех ортогональных плоскостях, а также T2-взвешенные изображения в режиме *fatsat* (с подавлением сигнала от жировой ткани). Исследование выполнялось с задержкой дыхания, а при наличии у пациента дыхательной недостаточности МР сканирование синхронизировалось с дыхательными движениями. МР холангиопанкреатография (МРХПГ) проводилась по методике «тонких срезов» в сагитальной и косой корональной плоскостях для оптимальной визуализации билиарного тракта и главного панкреатического протока, с последующим построением трехмерных реконструкций билиарного дерева. Диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография (DWI) входила в необходимый минимальный набор последовательностей. Выполнялось сканирование с b-фактором, равным 600 и 1000 с/мм². Общая продолжительность исследования составила 10–15 мин.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 5 случаях по данным МРТ исключена патология органов брюшной полости, клиническая картина была вызвана функциональными расстройствами кишечника и желчевыводящих путей.

Наиболее многочисленная группа пациентов была направлена с синдромом механической желтухи – 64 чел. (58.7 %). После выполнения МРТ у двух пациентов обтурационный генез желтухи исключен, по результатам исследования впервые диагностирован цирроз печени.

Доброкачественный генез желтухи установлен в 38 (34.8 %) случаях, из них в 29 случаях выявлен холедохолитиаз (рис. 1, 2).

Доброкачественные стриктуры общего желчного протока выявлены в 8 случаях, причем у двух пациентов развитие синдрома механической желтухи было обусловлено ятрогенным повреждением внепеченочных желчных протоков. В одном случае диагностирован гидатидозный эхинококкоз печени, осложнившийся формированием цистобилиарной фистулы с обструкцией терминального отдела холедоха фрагментами паразитарной кисты.

synchronized with respiratory movements. MR-cholangiopancreatography (MRCPG) was conducted using thin-slice method in sagittal and oblique coronal planes for optimal biliary tract and main pancreatic duct visualization with further plotting of 3D biliary tree reconstructions. Diffusion-weighted MR-imaging (DWI) was included in the minimum necessary set of sequences. Scanning was performed with b-factor values of 600 and 1000 s/mm². Total scanning duration was 10–15 min.

RESULTS AND DISCUSSION

Abdominal pathology was excluded in five cases based on MRI data, and clinical picture turned out to be caused by intestinal and bile duct functional disorders.

The largest group of 64 patients (58.7 %) was referred to MRI with obstructive jaundice syndrome. As a result of scanning obturative genesis of jaundice was excluded in two patients, and liver cirrhosis was newly diagnosed.

The benign genesis of jaundice was revealed in 38 cases (34.8 %), and choledocholithiasis was detected in 29 of them (Figs. 1, 2).

Benign strictures of common bile duct were detected in 8 cases, with obstructive jaundice syndrome development in two patients related to iatrogenic damage to extrahepatic bile ducts. In one case hydatid hepatic echinococcosis complicated by cysto-biliary fistula formation with obstruction of terminal choledoch segment by parasitic cyst fragments was detected.

Biliary hypertension in 24 cases (22 %) was malignancy-related with prevalence of pancreatic head neoplasms (15) (Fig. 3).

MRCPG images of three patients with extrahepatic bile duct cholangiocarcinoma showed a distinctive Medusa's head pattern caused by long-term intrahepatic biliary hypertension, which made it possible to infallibly diagnose this nosology (Fig. 4).

Inflammatory changes in abdominal organs and retroperitoneal space were diagnosed in 30 cases (27.5 %) based on MRI. Patients with severe forms of acute pancreatitis (C and D categories, according to E.J. Balthazar et al., 1994) accompanied by intraparenchymatous and parapancreatic pseudocyst formation turned out to be prevalent (11 cases) (Fig. 5).

Acute pyelonephritis was diagnosed in 8 cases (Fig. 6). Apostematous pyelonephritis was imaged in two patients with decompensated diabetes mellitus (Fig. 7). Inflammatory changes of paranephral

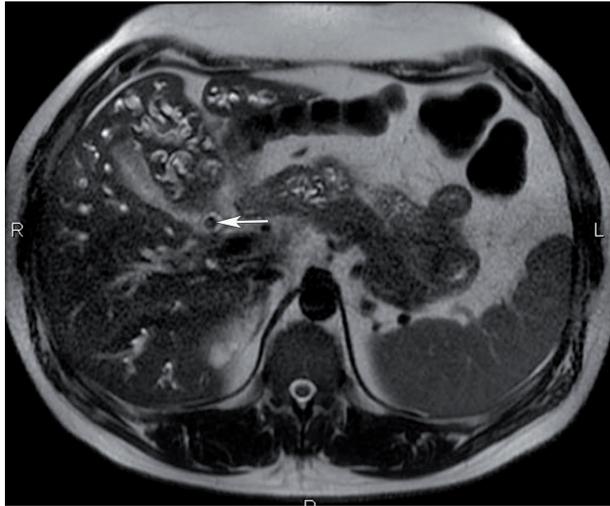


Рис. 1. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Крупный конкремент (указан стрелкой) в супрадуоденальном отделе холедоха с расширением внутрипеченочных протоков

Fig. 1. T2-weighted image in axial plane. Large concretum (arrow) in supraduodenal choledoch segment with intrahepatic duct dilation



Рис. 2. T1-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Группа конкрементов в области шейки желчного пузыря (указана стрелками)

Fig. 2. T1-weighted image in axial plane. Group of concretions in the gall bladder neck area (arrows)

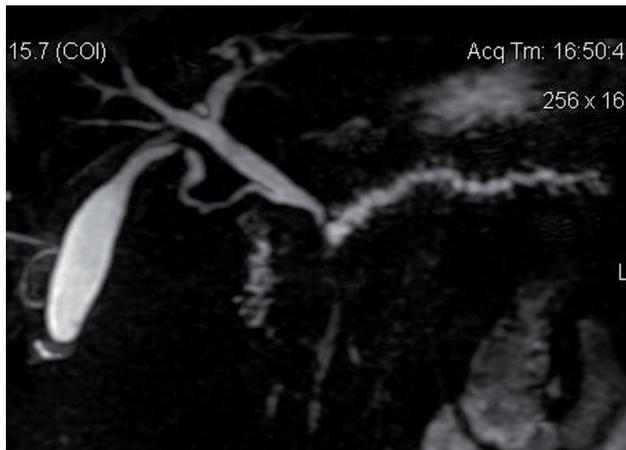


Рис. 3. МРХПГ в кософронтальной плоскости. Рак головки поджелудочной железы. Обрыв терминального отдела холедоха и панкреатического протока с расширением панкреатического и желчных протоков — симптом «двух протоков»

Fig. 3. MRCPG in oblique frontal plane. Pancreatic head cancer. Ruptures of terminal choledoch segment and pancreatic duct with pancreatic and bile duct dilation, i.e. double duct sign



Рис. 4. МРХПГ в сагиттальной плоскости. Холангиокарцинома с распространением на оба долевых печеночных протока, выраженная внутрипеченочная билиарная гипертензия

Fig. 4. MRCPG in sagittal plane. Cholangiocarcinoma spreading to both lobar hepatic ducts, pronounced intrahepatic biliary hypertension

В 24 (22 %) случаях билиарная гипертензия была обусловлена злокачественными новообразованиями, среди которых преобладали новообразования головки поджелудочной железы (15 случаев) (рис. 3).

У трех пациентов с холангиокарциномой внепеченочных желчных путей характерная кар-

fat with abscess development were detected in 4 cases (Fig. 8).

In 5 cases, MRI was performed for diagnosis verification after ultrasound abdominal scanning, with abscesses diagnosed as a result. Hematomas were revealed on MR-images in two patients in early post-operative period (Fig. 9, 10).

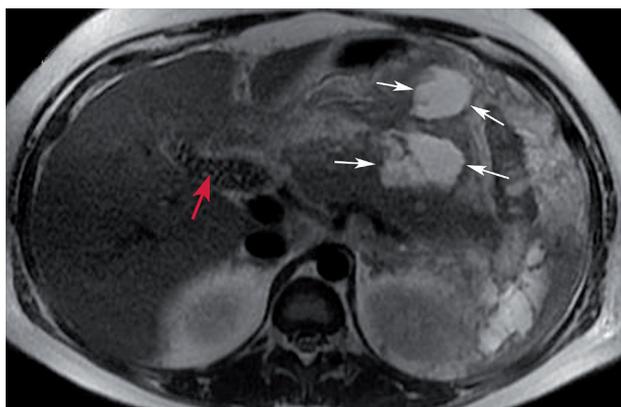


Рис. 5. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. На уровне хвоста поджелудочной железы определяются воспалительные изменения с формированием парапанкреатических псевдокист с неоднородным содержимым (указаны белыми стрелками). Множественные конкременты в желчном пузыре (красная стрелка)

Fig. 5. T2-weighted image in axial plane. Inflammatory changes are recognized at the pancreatic tail level with development of parapancreatic pseudocysts with nonhomogeneous content (white arrows). Multiple concretions in gall bladder (red arrow)

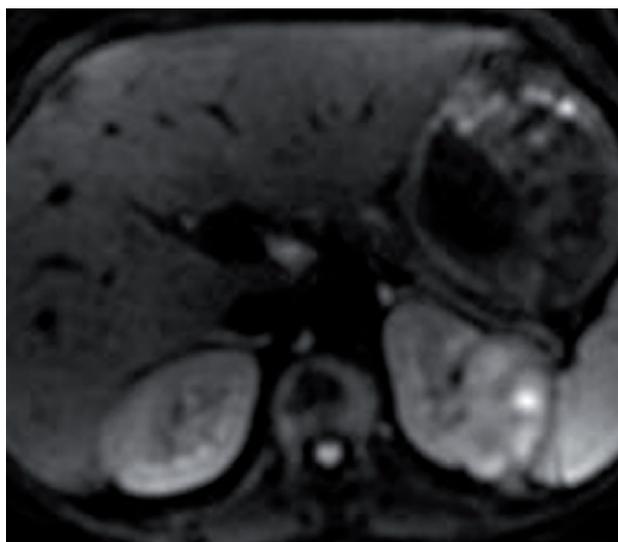


Рис. 6. Диффузионно-взвешенное изображение (b – 600 с/мм²). Воспалительные изменения в паренхиме почек (в большей степени – в левой)

Fig. 6. Diffusion-weighted image (b – 600 s/mm²). Inflammatory changes in renal parenchyma (mostly the left one)

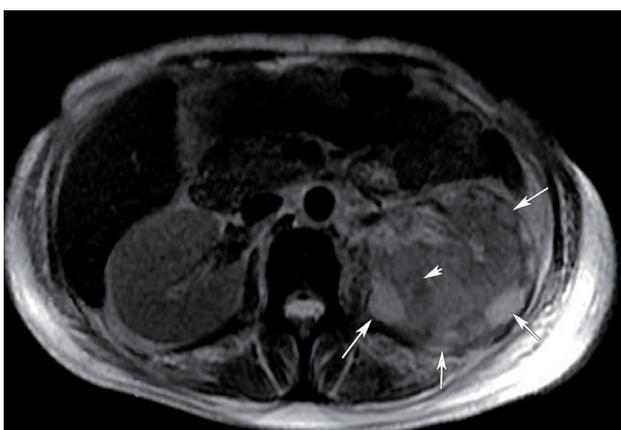


Рис. 7. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Двусторонний пиелонефрит, слева – с формированием карбункула (короткая стрелка), многочисленными паранефральными абсцессами (длинные стрелки). Воспалительные изменения паранефральной клетчатки справа

Fig. 7. T2-weighted image in axial plane. Bilateral pyelonephritis with carbuncle formation (short arrow) and multiple paranephral abscesses (arrows) on the left. Inflammatory changes of paranephral fat on the right



Рис. 8. T2-взвешенное изображение во фронтальной плоскости. Левосторонний паранефрит с абсцедированием (абсцессы указаны стрелками)

Fig. 8. T2-weighted image in frontal plane. Left-sided paranephritis with abscess formation (arrows)

тина при МРХПГ в виде симптома «головы медузы» была обусловлена длительно существовавшей внутрипеченочной билиарной гипертензией, что позволило безошибочно диагностировать данную нозологию (рис. 4).

В 30 (27.5 %) случаях при выполнении МРТ диагностированы воспалительные изменения

As a result of MRI, disease management was changed in 31 cases (28.4 %), operative treatment was not performed in 20 patients due to absence of indications. Total number of abdominal operations in group of 109 patients turned out to be 42.

Reliable imaging of biliary hypertension level and its causes and adnexa state assessment in pa-

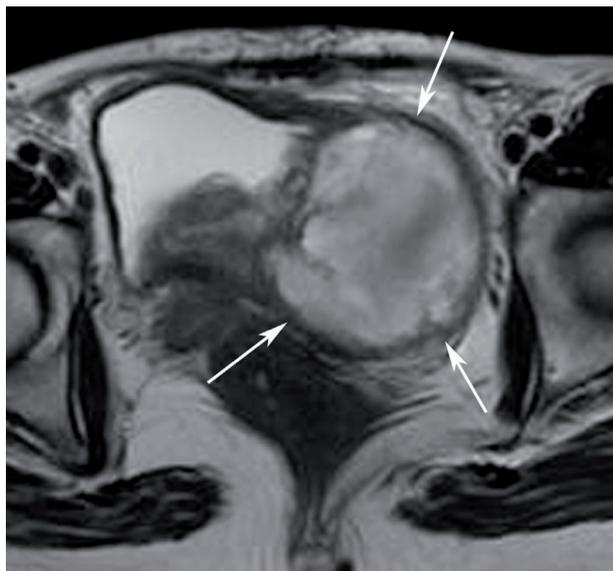


Рис. 9. T2-взвешенное изображение в аксиальной плоскости. Состояние после экстирпации матки с наличием в послеоперационной области жидкостного образования с неоднородным по интенсивности сигнала содержимым (гематома показана стрелками)
Fig. 9. T2-weighted image in axial plane. Post-hysterectomy state with presence of a liquid mass with nonhomogeneous signal intensity in the post-operative area (hematoma indicated by arrows)

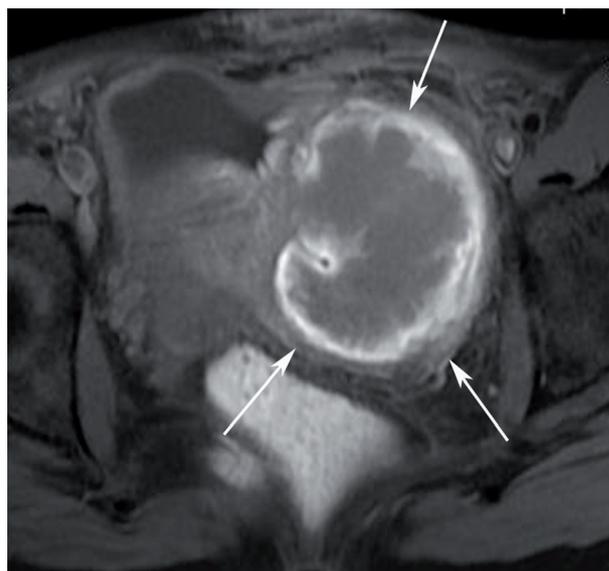


Рис. 10. T1-взвешенное изображение в аксиальной плоскости с подавлением сигнала от жировой ткани. Состояние после экстирпации матки с наличием в послеоперационной области жидкостного образования с неоднородным по интенсивности сигнала содержимым (гематома показана стрелками)
Fig. 10. T1-weighted image in axial plane with suppressed adipose tissue signal. Post-hysterectomy state with presence of a liquid mass with nonhomogeneous signal intensity in the post-operative area (hematoma indicated by arrows)

органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Преобладали пациенты (11 случаев) с тяжелыми формами острого панкреатита (категория С и D по E.J. Balthazar et al. (1994)), сопровождавшимися формированием интрапаренхиматозных и парапанкреатических псевдокист (рис. 5).

В 8 случаях диагностирован острый пиелонефрит (рис. 6). У двух пациентов с декомпенсированным сахарным диабетом визуализирован апостематозный пиелонефрит (рис. 7). Воспалительные изменения паранефральной клетчатки с формированием абсцессов выявлены в 4 случаях (рис. 8).

В 5 случаях с целью верификации диагноза после проведенного абдоминального УЗИ выполнена МРТ, по результатам которой диагностированы абсцессы. У двух пациенток в раннем послеоперационном периоде на МР томограммах визуализированы гематомы (рис. 9, 10).

После проведения МРТ у 31 (28.4 %) пациента была изменена лечебная тактика, двадцати пациентам в связи с отсутствием показаний оперативное лечение не проводилось. Количество полостных операций в группе из 109 пациентов составило всего 42.

tients with obstructive jaundice had a direct impact on operative disease management, as it led to increase in the number of minimally invasive surgical events, which helped avoid unsubstantiated surgery. Percutaneous transhepatic cholecystostomy or cholangiostomy was performed in 11 cases (in 7 of those as a palliative intervention); endoscopic papillosphincterotomy with concrement extraction was performed in 19 patients with cholelithiasis without diagnostic endoscopic retrograde cholangiopancreatography; video-cholecystectomy and limited-incision cholecystectomy was performed in 5 cases; ultrasound-assisted percutaneous drainage of liquid masses was carried out in 7 cases.

CONCLUSION

Improvement of MRI-related software and technology increases information value of the method, which in combination with reduced examination time ensures its availability for patients with acute abdominal pathology. High diagnostic efficacy values of MRI combined with the method's non-invasiveness and absence of ionizing radiation make the method optimal for acute abdominal pathology diagnostics, which makes it possible to optimize diagnos-

Достоверная визуализация уровня и причины билиарной гипертензии, оценка состояния прилежащих органов у пациентов с механической желтухой напрямую повлияли на тактику хирургического лечения, увеличив количество малоинвазивных хирургических пособий, что помогло избежать необоснованных операций. В 11 случаях проведена чрескожная чреспеченочная холецисто- или холангиостомия (из них у 7 пациентов качестве паллиативного вмешательства); 19 пациентам с холелитиазом выполнена эндоскопическая папиллосфинктеротомия с экстракцией конкрементов, без проведения диагностической эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии; видеохолецистэктомия и холецистэктомия из мини-доступа выполнена в 5 случаях; в 7 случаях проведено чрескожное дренирование жидкостных образований под контролем УЗИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование программного обеспечения и технологии МРТ повышает информативность метода, что в сочетании с сокращением продолжительности исследования обеспечи-

вает его доступность у пациентов с острой абдоминальной патологией. Высокие показатели диагностической эффективности МРТ в сочетании с неинвазивностью метода, отсутствием ионизирующего излучения делают ее оптимальным методом в диагностике острой абдоминальной патологии, что позволяет сократить диагностический алгоритм (за счет отказа от проведения МСКТ с болюсным усилением), избегать полостных оперативных вмешательств, в том числе с диагностической целью, и более широко внедрять в практику малоинвазивные хирургические методики.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

вает его доступность у пациентов с острой абдоминальной патологией. Высокие показатели диагностической эффективности МРТ в сочетании с неинвазивностью метода, отсутствием ионизирующего излучения делают ее оптимальным методом в диагностике острой абдоминальной патологии, что позволяет сократить диагностический алгоритм (за счет отказа от проведения МСКТ с болюсным усилением), избегать полостных оперативных вмешательств, в том числе с диагностической целью, и более широко внедрять в практику малоинвазивные хирургические методики.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мидленко В.И., Смолькина А.В., Зайцев А.В., Морозов В.С., Шабаяев Раф.М., Яшков М.В., Шабаяев Рам.М. Эпидемиологическая характеристика экстренной хирургической патологии в Ульяновской области // Совр. проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1049.
2. Hampson F.A., Shaw A.S. Assessment of the acute abdomen: role of the plain abdominal radiograph // *Reports in Medical Imaging*. 2010. 3. P. 93–105.
3. Birjawi G.A., Nassar L.J., Atweh L.A. et al. Emergency abdominal radiology: the acute abdomen // *J. Med. Liban*. 2009. 57. P. 178–212.
4. 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. 21. P. 1535–1545.
5. Scaglione M., Linsenmaier U., Schueller G. Emergency radiology of the abdomen imaging features and differential diagnosis for a timely management approach. Berlin: Springer-Verlag, 2012. 277 p.
6. Grundmann R.T., Petersen M., Lippert H. et al. The acute (surgical) abdomen — epidemiology, diagnosis and general principles of management // *Gastroenterol*. 2010. 48. P. 696–706.
7. Heverhagen J.T., Pfestroff K., Heverhagen A.E. et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging: A prospective evaluation of patients with suspected appendicitis // *J. of Magnetic Resonance Imaging*. 2012. 35. P. 617–623.
8. Birchard K.R., Brown M.A., Hyslop W.B. et al. Abdominal imaging MRI of acute abdominal and pelvic pain in

REFERENCES

1. Midlenko V.I., Smolkina A.V., Zaytsev A.V., Morozov V.S., Shabayev Raf.M., Yashkov M.V., Shabayev Ram.M. (2014). The epidemiological characteristics of the emergency surgical pathology in the Ulyanovsk region. *Modern Problems of Science and Education*, 6, 1049.
2. Hampson F.A., Shaw A.S. (2010). Assessment of the acute abdomen: role of the plain abdominal radiograph. *Reports in Medical Imaging*, 3, 93–105.
3. Birjawi G.A., Nassar L.J., Atweh L.A. et al. (2009). Emergency abdominal radiology: the acute abdomen. *J. Med. Liban*, 57, 178–212.
4. Van Randen A., Lameris W., Van Es W. et al. (2011). A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur. Radiol*, 21, 1535–1545.
5. Scaglione M., Linsenmaier U., Schueller G. (2012). *Emergency radiology of the abdomen imaging features and differential diagnosis for a timely management approach*. Berlin: Springer-Verlag, 277.
6. Grundmann R.T., Petersen M., Lippert H. et al. (2010). The acute (surgical) abdomen — epidemiology, diagnosis and general principles of management. *Gastroenterol*, 48, 696–706.
7. Heverhagen J.T., Pfestroff K., Heverhagen A.E. et al. (2012). Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging: A prospective evaluation of patients with suspected appendicitis. *J. of Magnetic Resonance Imaging*, 35, 617–623.
8. Birchard K.R., Brown M.A., Hyslop W.B. et al. (2005). Abdominal imaging MRI of acute abdominal and pel-

- pregnant patients // *Am. J. of Roentgenology*. 2005. 184. P. 452–458.
9. Heverhagen J.T., Klose K.J. MR imaging for acute lower abdominal and pelvic pain // *RadioGraphics*. 2009. 29. P. 1781–1796.
 10. 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? // *Magn. Reson. Imaging*. 2010. 32. P. 1012–1023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зеленцов Михаил Евгеньевич — врач-рентгенолог ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница».

Манакова Яна Леонидовна — канд. мед. наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Дергилев Александр Петрович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Образец цитирования: Зеленцов М.Е., Манакова Я.Л., Дергилев А.П. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике пациентов с острым абдоминальным болевым синдромом // *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2018. № 1. С. 56–64.

vic pain in pregnant patients. *Am. J. of Roentgenology*, 184, 452–458.

9. Heverhagen J.T., Klose K.J. (2009). MR imaging for acute lower abdominal and pelvic pain. *RadioGraphics*, 29, 1781–1796.
10. Kalb B., Sharma P., Salman K. et al. (2010). Acute abdominal pain: is there a potential role for MRI in the setting of the emergency department in a patient with renal calculi? *Magn. Reson. Imaging*, 32, 1012–1023.

ABOUT THE AUTHORS

Zelentsov Michail Evgenevich — Radiologist Novosibirsk State Regional Clinical Hospital.

Manakova Yana Leonidovna — Candidate of Medical Sciences, Teaching Assistant of the Department of Radiology of the Novosibirsk State Medical University.

Dergilev Alexander Petrovich — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Radiation Diagnosis of the Novosibirsk State Medical University.

Citation example: Zelentsov M.E., Manakova Ya.L., Dergilev A.P. (2018). Magnetic-resonance tomography in diagnostics of patients with acute abdominal pain syndrome. *Journal of Siberian Medical Sciences*, 1, 56–64.