

Компьютерная и магнитно-резонансная томография в мониторинге послеоперационных осложнений после трансплантации органов

Ф.А.-К. Шарифуллин, Т.Г. Бармина, О.А. Забавская

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

Контакты: Валерий Борисович Хватов, e-mail: Khvatov@yandex.ru

Представлен ретроспективный анализ результатов применения спиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии у 102 пациентов, которым в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского была выполнена трансплантация органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Показана возможность методов для раннего выявления осложнений с целью их своевременной коррекции.

Ключевые слова: спиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, трансплантация органов, послеоперационные осложнения.

Computer and magnetic resonance tomography in monitoring of postoperative complications after organ transplantation

F.A.-K. Sharifullin, T.G. Barmina, O.A. Zabavskaya

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow

The basis of this work is the retrospective analysis of results of application of spiral computer and magnetic resonance tomography for 102 patients undergone to transplantation of abdominal and retroperitoneal organs in N.V. Sklifosovsky Institute. Possibility of early exposure of complications with the purpose of their timely correction is demonstrated.

Key words: spiral computer tomography, magnetic resonance tomography, transplantation of organs, postoperative complications.

Введение

На сегодняшний день пересадка органов является методом выбора в лечении терминальных стадий заболеваний почек, печени, поджелудочной железы, легких и других органов. В мире выполняются тысячи трансплантаций различных органов. Исход операции зависит от многих причин, в том числе от полноценного и качественного обследования реципиента и донора как в до-, так и в послеоперационном периодах [1, 2].

К настоящему времени годовая выживаемость трансплантатов после пересадки различных органов благодаря успешной профилактике, диагностике и лечению ранних послеоперационных осложнений составляет примерно 90 % [3, 4].

Методы магнитно-резонансной томографии (МРТ) и спиральной компьютерной томографии (СКТ) с контрастным усилением (КУ) исполь-

зуются как для обследования доноров и реципиентов в дооперационном периоде, так и для динамического наблюдения за пациентами с трансплантированными органами как в остром, отсроченном, так и отдаленном послеоперационных периодах с целью раннего выявления и, следовательно, своевременной коррекции осложнений [3, 5 – 7].

Современные методы лучевой диагностики – рентгеновская компьютерная томография (РКТ) и МРТ позволяют получить прижизненные послойные изображения внутренних органов и тканей. Метод РКТ основан на измерении разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности тканями, МРТ – на измерении электромагнитного отклика атомов водорода на возбуждение их определенной комбинацией электромагнитных волн в постоянном магнитном поле [8, 9].

Преимуществом РКТ является высокая разрешающая способность и скорость сканирования, одновременная визуализация органов и структур в изучаемом срезе в поперечной плоскости с их количественной обработкой по плотности, линейным размерам и объему различных областей [8].

СКТ дает возможность одновременно исследовать несколько анатомических областей без перемены положения пациента с одновременным проведением реанимационных пособий (ИВЛ). Дополнительным достоинством данного метода является возможность в ходе единой процедуры сразу перейти к исследованию сосудов любой анатомической области – КТ-ангиографии, ограничением ее применения является непереносимость йодсодержащих веществ, поскольку при этом используется болюсное введение йодсодержащих контрастных препаратов [5, 8].

МРТ позволяет получить изображения сразу в трех плоскостях, визуализировать сосуды и желчные протоки без дополнительного контрастирования, но более продолжительна по времени, необходима синхронизация с дыханием, что ограничивает использование этого метода у больных в тяжелом состоянии. Помимо этого, существует ряд общих противопоказаний к его применению – наличие кардиостимулятора, гемостатических или иных клипсов в центральной нервной системе и других органах, кава-фильтров, металлических осколков или иных инородных металлических предметов в организме пациента [9 – 11].

Материалы и методы

В период с 2009 по 2011 гг. с подозрением на осложнения различного характера было обследовано 102 пациента после пересадки органов; из них 79 пациентов – после пересадки печени, 12 – после пересадки почки и 11 – после совместной пересадки почки и поджелудочной железы.

Пациентам выполнено 149 исследований: 87 СКТ-исследований живота с внутривенным болюсным контрастным усилением, в том числе – в динамике, 26 – СКТ груди, 3 – МРТ головного мозга, 29 – МРТ гепатопанкреато-дуоденальной зоны с МР-холангиографией, 4 – МРТ почек. Исследования проводились в различные сроки с момента операции – от 3-х суток до 8 мес.

СКТ-исследования были выполнены на спиральных компьютерных томографах СТЕ (GE) и ZHI (GE). Расстройства дыхания, требующие выполнения ИВЛ, не являлись противопоказанием к проведению СКТ. При экстренном исследовании

живота подготовку кишечника не проводили, при плановом исследовании выполнялась стандартная подготовка, включавшая пероральный прием раствора контрастного вещества. Исследования начинали с томограммы в прямой проекции. Затем выбирали зону сканирования в зависимости от области интереса.

Исследования живота и груди проводили с задержкой дыхания (в среднем 20 с), коллимация слоя и интервал реконструкции составляли 2 – 10 мм, шаг спирали 1,7 – 2,0 мм.

После нативных томограмм проводили СКТ с болюсным КУ. Для ее выполнения использовали автоматический инжектор, который подсоединяли к катетеру диаметром 18 и 20 G, установленному в локтевую вену. Вводился контрастный препарат визипак с концентрацией йода 320 мг/мл в объеме 100 мл со скоростью 2 – 3 мл/с. Поскольку осмолярность визипака равна осмолярности крови, влияние его на органы и ткани, с точки зрения гипертоничности, можно сравнивать с влиянием физраствора, в связи с чем препарат обладает низкой хемо- и осмоотоксичностью. В отличие от высокоосмолярных препаратов, которые вызывают повреждение эритроцитов и увеличивают объем плазмы, визипак не оказывает повреждающего влияния на клетки крови и не изменяет соотношение жидкости в клетке и в сосудистом русле. Кроме этого, визипак – единственное неионное контрастное средство, дополненное важнейшими электролитами – натрием и кальцием. Все это приводит к уменьшению вызываемых контрастными средствами побочных влияний на сердечно-сосудистую систему и почки, что являлось фактором выбора именно этого препарата для исследования пациентов после трансплантации органов. Задержка сканирования составляла в среднем 25 с для артериальной фазы, 60 с для венозной фазы и 180 с для паренхиматозной фазы.

МРТ-исследования были выполнены на томографе Signa MR/I GE с напряженностью магнитного поля 1,5 Т. МРТ живота проводили в корональной и аксиальной проекциях с использованием различных последовательностей: COR T2 SSFSE BH, AX T1 FS PSR dual echo, AX T2 FRFSE BH, AX T2 FRFSE BH FAT SAT (с подавлением жира) и бесконтрастную холангио-панкреатографию (МРХПГ). Исследование выполняли с толщиной среза 6 – 8 мм, с расстоянием между срезами 1 – 2 мм, с полем изображения 340 – 400 мм. Поскольку артефакты от дыхательных движений снижали качество полученных изображений, исследование выполняли при задержке дыхания на выдохе.

Результаты и обсуждение

При анализе результатов исследования пациентов после трансплантации печени свободная жидкость в брюшной полости и малом тазу (рис. 1) была выявлена у 15 больных, после пересадки почки – у троих и после совместной пересадки почки и поджелудочной железы – у пятерых, в виде содержимого со значениями плотности жидкости в поддиафрагмальном пространстве, подпеченочно, по ходу латеральных каналов, межпечельно в малом тазу и Дугласовом пространстве. Объем жидкости составлял от 23 до 780 см³.

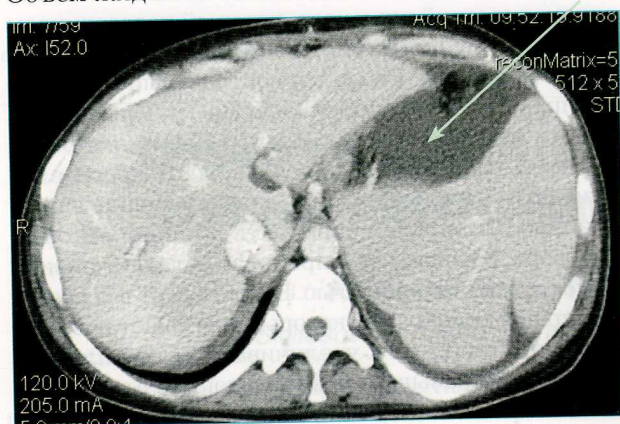


Рис. 1. Свободная жидкость в брюшной полости. СКТ органов живота

У 21 пациента были выявлены отграниченные скопления жидкости в виде зон со значениями плотности жидкости, неправильной формы, с четкими неровными контурами (рис. 2 а). При внутривенном контрастном усилении отмечалось отсутствие накопления контрастного вещества в патологической зоне. Скопления жидкости локализовались у троих больных в левом поддиафрагмальном пространстве, у двоих – в правом поддиафрагмальном пространстве, у пятерых – подпеченочно, у троих – в ложе удаленного желчного пузыря, у шестерых – по задней и верхней поверхностям трансплантата почки, у двоих – в области хвоста поджелудочной железы. Объем жидкости варьировал от 16 до 360 см³. У одного пациента в правом поддиафрагмальном пространстве была выявлена гематома в виде зоны со значениями плотности жидкой крови (30 – 40 едН), линзовидной формы, с четкими контурами, неоднородной структуры за счет высокоплотных участков (60 едН) – сгустков крови (рис. 3 а).

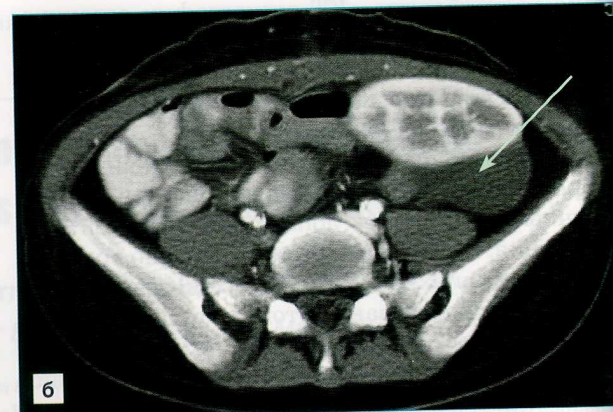
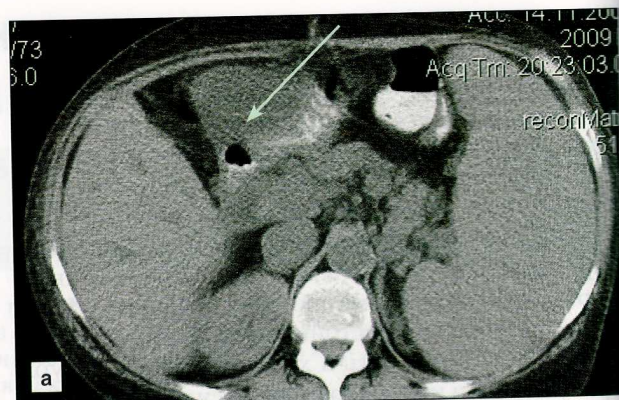


Рис. 2. Отграниченное скопление жидкости парадурально (а) и по задней поверхности трансплантата почки (б). СКТ органов живота и малого таза соответственно

Общий объем гематомы составлял 190 см³, из них объем сгустков – 67 см³.

В трех случаях была выявлена подкапсулярная гематома печени, которая визуализировалась по диафрагмальной ее поверхности в виде зоны со значениями плотности жидкой крови (30 – 42 едН) серповидной формы, с четкими контурами, объемом от 100 до 573 см³ (рис. 3 б). серповидной формы, с четкими контурами

У троих пациентов были диагностированы ишемические изменения паренхимы печени в виде зон пониженной плотности, неправильной формы, с нечеткими контурами (рис. 4 а). При введении контрастного вещества плотность паренхимы в патологической зоне изменялась весьма незначительно (градиент накопления 5 – 7 едН) и на фоне повышенной плотности неизменной паренхимы эта зона становилась видна особенно отчетливо, что позволяло достоверно определить распространенность и объем изменений. При развитии некротических изменений печени (рис. 4 б), что отмечалось

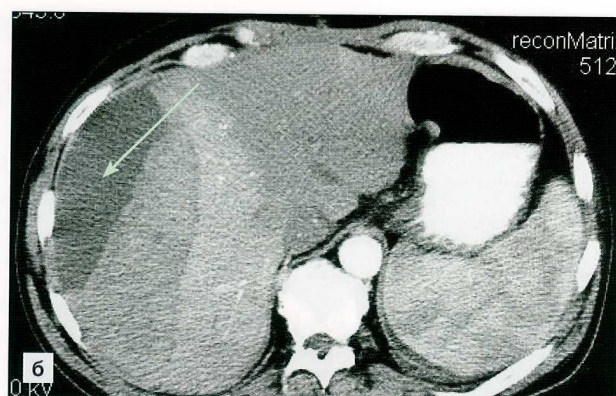
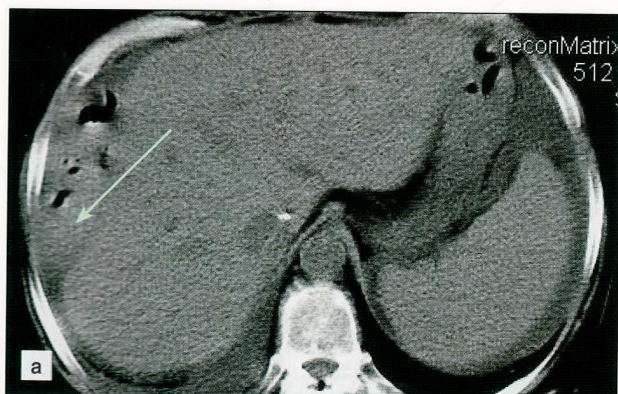


Рис. 3. СКТ органов живота. Гематома в правом поддиафрагмальном пространстве (а) и подкапсульная гематома трансплантата печени (б)

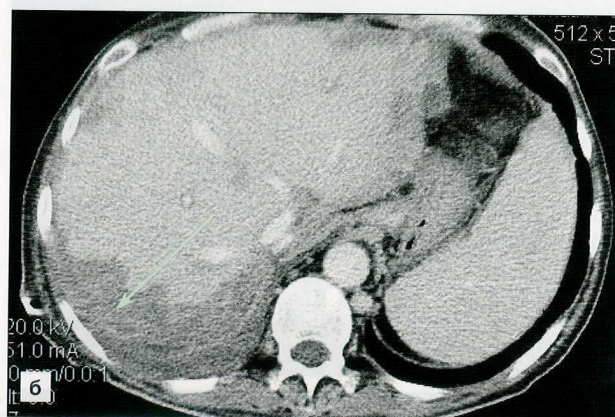
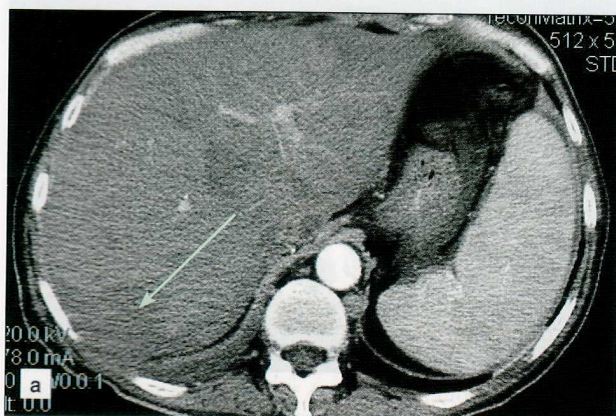


Рис. 4. СКТ органов живота. Ишемические (а) и некротические (б) изменения трансплантата печени

у одного больного, плотность патологических участков снижалась практически до значений жидкости, контуры их становились более четкими. При внутривенном усилении отмечалось отсутствие накопления контрастного вещества в зоне некроза. Краевые некрозы трансплантата почки с аналогичной семиотической картиной были выявлены у двоих пациентов (рис. 5).

Абсцесс печени был выявлен в одном случае в виде образования со значениями плотности жидкости, неправильно-округлой формы, с достаточно четкими контурами (рис. 6 а). После внутривенного контрастирования было выявлено накопление контрастного препарата по периферии образования в зоне грануляционной капсулы (гиперинтенсивный ободок). Локализовался абсцесс в 6-м сегменте печени, объем его составлял 9 см³.

Спленомегалия определялась у 42 пациентов. В трех наблюдениях на ее фоне был выявлен инфаркт селезенки в виде зоны пониженной плот-



Рис. 5. СКТ органов малого таза. Краевые некрозы трансплантата почки

ности треугольной формы с достаточно четкими контурами (рис. 6 б).

В 16 наблюдениях была выявлена портальная гипертензия в виде расширения воротной вены (рис. 6 в); у троих пациентов определялся тромбоз воротной вены – при внутривенном болюсном

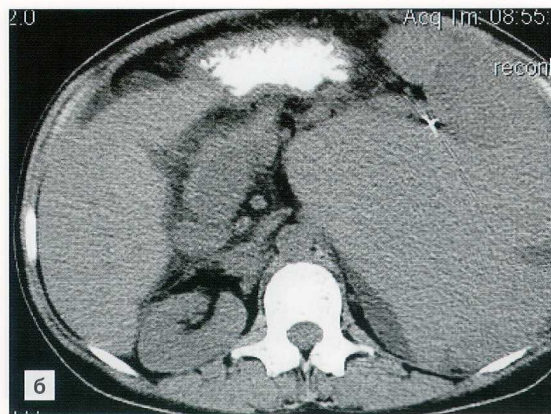
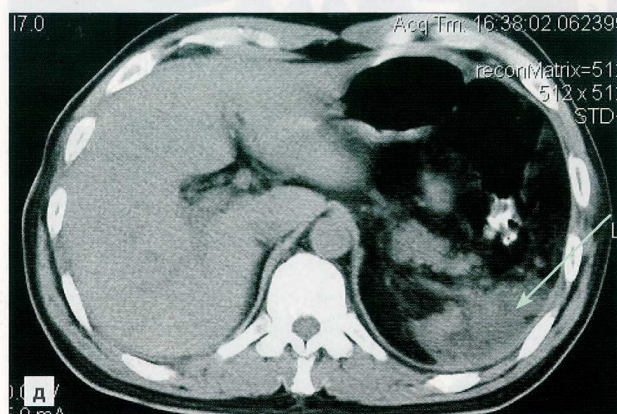
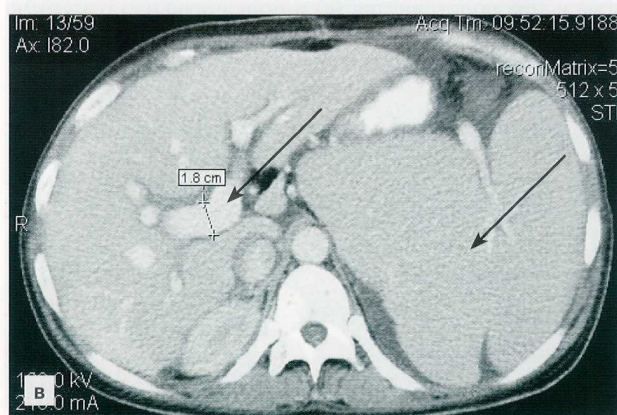
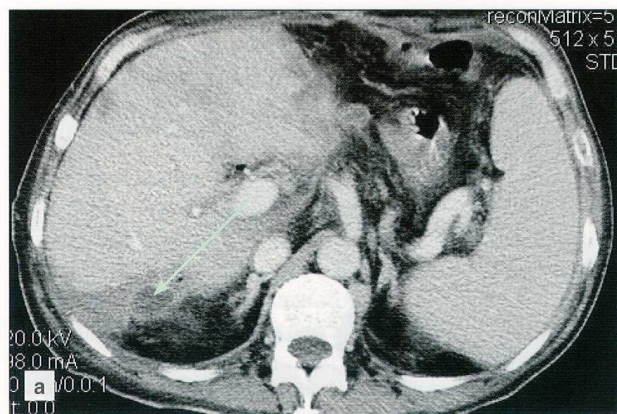


Рис. 6. Абсцесс трансплантата печени (а), спленилия, инфаркт селезенки (б), признаки портальной тензии: расширение воротной вены, спленомегалия, тромбоз воротной вены (г) и инфильтрат в ложечной селезенки (д). СКТ органов живота

усилении отсутствовало ее контрастирование (рис. 6 г).

У пятерых пациентов был диагностирован воспалительный инфильтрат, который визуализировался как зона со значениями плотности мягких тканей неправильной формы с нечеткими контурами. Инфильтраты локализовались: у одного – в ложе удаленной селезенки (рис. 6 д), у другого пациента – вокруг головки трансплантата поджелудочной железы и в зоне энтеро-энтероанастомоза, у двоих – в мягких

тканях передней брюшной стенки, еще у 9 (90%) – в клетчатке левой подвздошной области. Повторных исследованиях у четверых пациентов отмечалась положительная динамика в виде уменьшения размеров и распространенности инфильтрата, у одного – в области существования инфильтрата книзу и медиально. Нижнего полюса пересаживаемой почки сформировалась зона неправильной формы, плотностью 25 едН, объемом около 5 см³, накапливавшая контрастное вещество в виде ободка по периферии.

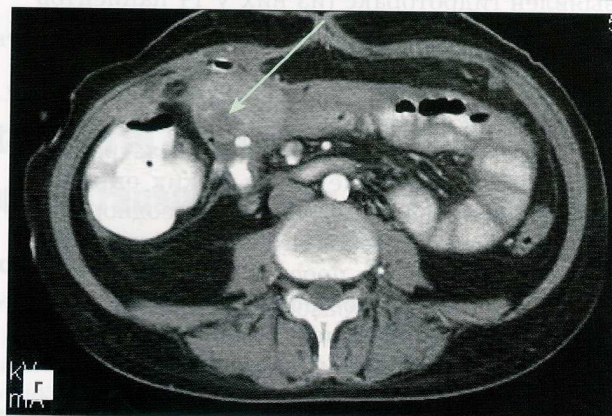
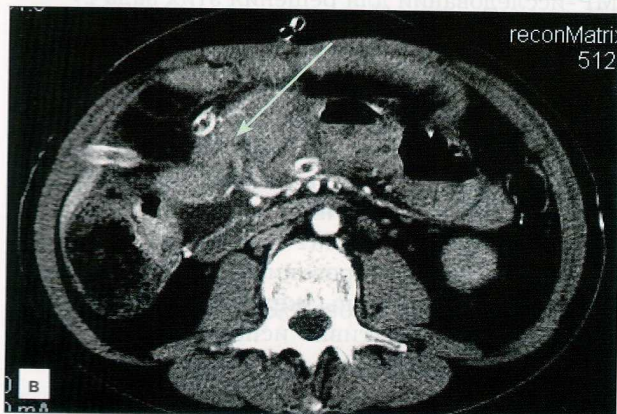
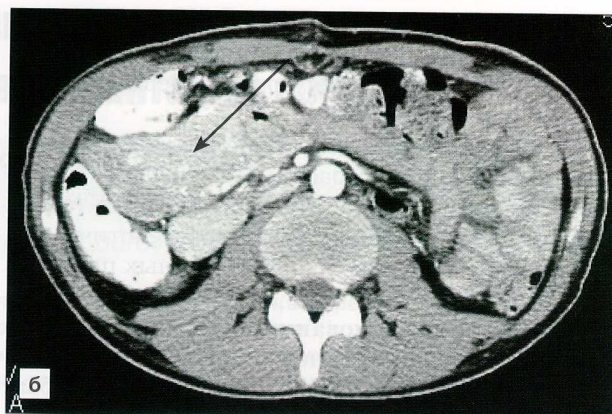
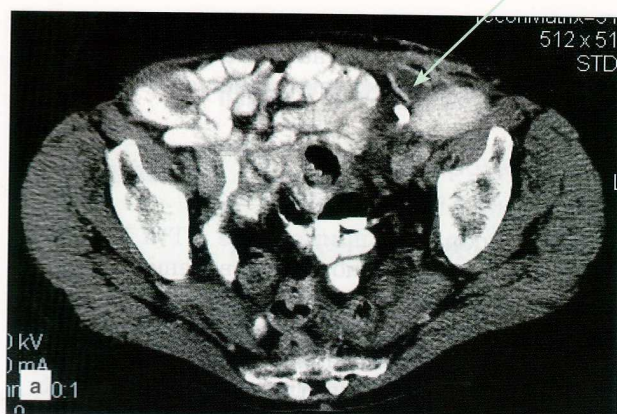


Рис. 7. Абсцесс клетчатки левой подвздошной области (а), отечный панкреатит трансплантата (б), мелкоочаговый (в) и крупноочаговый панкреонекроз трансплантата (г). СКТ органов малого таза

ферии – абсцесс клетчатки левой подвздошной области (рис. 7 а).

У пятерых пациентов после пересадки почки и поджелудочной железы был выявлен отечный панкреатит – определялось увеличение размеров поджелудочной железы и диффузное снижение плотности ее паренхимы (рис. 7 б). У троих пациентов отмечалась неоднородность структуры паренхимы пересаженной поджелудочной железы за счет наличия множественных очагов пониженной плотности, с нечеткими контурами, размерами до 10 мм (зоны некроза) – мелкоочаговый панкреонекроз (рис. 7 в).

У одной пациентки при исследовании через месяц после операции был выявлен крупноочаговый панкреонекроз трансплантата – пересаженная железа была значительно увеличена в размерах, с нечеткими, неровными контурами, структура паренхимы была неоднородна за счет наличия в проекции хвоста зоны пониженной плотности с нечеткими неровными контурами размером до 11x12x12 мм при КУ не накапли-



Рис. 8. МР-холангиограмма. Стеноз холедохо-холедохоанастомоза

вавшей контраст (рис. 7 г). Трансплантат железы был удален, при проведении исследования в динамике пересаженная почка – без патологических изменений.

В пяти случаях после трансплантации печени при МР-холангиографии был выявлен стеноз холедохо-холедохоанастомоза в виде отсутствия МР-сигнала в его проекции с супрастенотическим расширением внутри- и внепеченочных протоков (рис. 8).

При СКТ-исследовании груди у пациентов после пересадки органов брюшной полости и забрюшинного пространства в 26 случаях был выявлен гидроторакс (из них у 14 пациентов – двусторонний; у 10 – правосторонний, у двоих – левосторонний). Гидроперикард был диагностирован у четверых пациентов в виде зоны со значениями плотности жидкости, серповидной формы, с четкими контурами. Инфильтративно-воспалительные изменения легких определялись у трех пациентов в виде зон неоднородного повышения плотности легочной ткани, на фоне чего прослеживался просвет бронхов.

У двоих пациентов после пересадки печени при МРТ-исследовании головного мозга были выявлены ишемические изменения в виде зоны

пониженной плотности неправильной формы нечеткими контурами на фоне множественных сосудистых очагов (дисциркуляторной энцефалопатии).

Заключ

Таким образом, применение КТ и МРТ можно и целесообразно для проведения послеоперационного мониторинга у пациентов после трансплантации органов. Вопрос выбора метода все еще обсуждается индивидуально, однако, можно выделить общие показания для проведения СКТ и МР-исследований для решения этих задач.

Ранними осложнениями со стороны печени и поджелудочной железы и почек являлись инфекция и некроз. Для их диагностики предпочтительнее применять СКТ с внутривенным болюсным КУ с учетом тяжести состояния пациента. В более поздние сроки, в том числе для выявления гнойных осложнений, возможно использование как СКТ, так и МРТ, в том числе с внутривенным контрастированием. Для определения осложнений со стороны желчевыводящих путей наиболее информативно использование МР-холангиографии.

Литература

1. Данович, Г.М. Руководство по трансплантации почки / Г.М. Данович, пер. с англ., под ред. Я.Г. Мойсюка. – Триада, 2004. – 472 с.
2. Шумаков, В.И. Трансплантология: рук-во для врачей / В.И. Шумаков. – 2-е изд. – МИА, 2006. – 544 с.
3. Хубутя, М.Ш. Послеоперационные осложнения у реципиентов при трансплантации печени: современные представления о патогенезе и основных направлениях профилактики и лечения / М.Ш. Хубутя, А.В. Чжао, К.Б. Шадрин // Вест. трансплантологии и искусственных органов. – 2009. – т. IX, № 2. – С. 60–66.
4. Gupta, R. Pseudothrombosis of the iliac vein in patients following combined kidney and pancreas transplantation / R. Gupta, G. Rottenberg, J. Taylor // Br. J. Radiol. – 2002. – Vol. 75. – P. 692–694.
5. Bankier, Alexander A. (Ed.) Imaging in Transplantation / Alexander A Bankier. – [S. i.] : Springer, 2007. – 258 p.
6. Detection of biliary complications after orthotopic liver transplantation with MR cholangiography / P. Boraschi [et al.] // Magn. Reson Imaging. – 2001. – Vol. 19. – P. 1097–1105.
7. Diagnostic imaging after liver transplantation [in German] / K. Turetschek [et al.] // Radiologe. – 1997. – Vol. 37. – P. 197–204.
8. Прокоп, М. Спиральная и многослойная компьютерная томография : в 2 т. / М. Прокоп. – М. : Медпресс, 2006. – т. 1. – 304 с.
9. Хорнак, Д.П. Основы МРТ. / Д.П. Хорнак, пер. с англ. И.Н. Гиппиш. – М. : Гиппиш, 2006. – 128 с.
10. Труфанов, Г.Е. Лучевая диагностика заболеваний печени (МРТ, КТ, УЗ, ОФЭКТ и ПЭТ) / Труфанов Г.Е. – ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 264 с.
11. Bridges, M.D. Diagnosing Biliary Complications of Orthotopic Liver Transplantation with Mangafodipir Trisodium-Enhanced MR Cholangiography: Comparison with Conventional MR Cholangiography / M.D. Bridges, G.R. May, D.M. Harnack // Am. Roentgen Ray Society AJR 2000 Vol. 182. – P. 1497–1504.