

Б.С. Запорожченко^{1,2},
В.В. Колодій^{1,2},
С.В. Шпак³,
А.А. Горбунов^{1,2},
П.Т. Мурав'єв^{1,2},
И.В.Шарапов,
В.Г. Шевченко,
В.С. Ищенко²

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МРТ-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В УТОЧНЯЮЩЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ОБСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БИЛИОПАНКРЕАТОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ

Одесский национальный медицинский университет¹
кафедра хирургии № 2
пер. Валиховский, 2, Одесса, 65082, Украина
КУ «Одесский областной клинический медицинский центр»²
ул. Судостроительная, 1, Одесса, 65000, Украина
ООО «СЕВИЛЬЯ»³
Одесса, 65000, Украина
Odessa National Medical University¹
Department of Surgery N 2
Valikhovsky Lane 2, Odessa, 65028, Ukraine
e-mail: surgery@icn.od.ua
ME «Odessa Regional Clinical Medical Center»²
Sudostroitel'naya str., 1, Odessa, 65000, Ukraine
LLC «SEVIL'YA»³
Odessa, 65000, Ukraine

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, панкреатодуоденальная резекция, рак поджелудочной железы

Ключові слова: магнітно-резонансна томографія, панкреатодуоденальна резекція, рак підшлункової залози
Key words: magnetic resonance tomography, pancreatoduodenal resection, pancreatic cancer

Реферат. Досвід застосування МРТ-візуалізації в уточнюючій діагностиці обструктивних захворювань біліопанкреатодуоденальної зони. Запорожченко Б.С., Колодій В.В., Шпак С.В., Горбунов А.А., Мурав'єв П.Т., Шарапов І.В., Шевченко В.Г., Іщенко В.С. У статті представлений досвід хірургічного лікування 12 пацієнтів з раком підшлункової залози, які перебували на лікуванні на базі клініки кафедри хірургії №2 ОНМедУ протягом 2017 року. У комплексі передопераційної діагностики в цих пацієнтів було застосовано МРТ-дослідження. У цілому, інтраопераційні розміри пухлини достовірно не відрізнялися від МРТ - розмірів: медіани їх відмінностей становили всього лише + 5,5 мм і + 3,5 мм для середнього та максимального МРТ-розмірів. Розрахункова чутливість і специфічність методу МРТ і КТ в оцінці інвазії артерій становила 83,3% і 71,4% відповідно, в оцінці інвазії вен - до 50,0% і 42,9% відповідно. Оптимальним для планування тактики оперативного втручання сьогодні є поєднання МРТ і КТ з внутрішньовенним контрастуванням.

Abstract. Experience of using MRT imaging in specifying diagnosis of obstructive diseases of the biliopancreatoduodenal zone. Zaporozhchenko B.S., Kolodiy V.V., Shpak S.V., Gorbunov A.A., Muravyov P.T., Sharapov I.V., Shevchenko V.G., Ishchenko V.S. The article presents the experience of surgical treatment of 12 patients with pancreatic cancer who were treated at the clinic of the Department of Surgery No. 2 of the ONMEDU during 2017. As a preoperative diagnosis, an MRI scan was performed in these patients. In general, the intraoperative size of the tumor was not significantly different from MRI - sizes: the medians of their differences were only + 5.5 mm and + 3.5 mm for the average and maximum MRT sizes. The calculated sensitivity and specificity of the method of MRT and CT in the assessment of artery invasion was 83.3% and 71.4% respectively, in the assessment of vein invasion - up to 50.0% and 42.9%, respectively. The combination of MRI and CT with intravenous contrast is the best option for planning surgical tactics today.

Актуальность проблемы рака поджелудочной железы обусловлена относительно частой встречаемостью данной патологии. Так, например, в США смертность от РПЖ занимает второе место среди смертности от онкозаболеваний же-

лудочно-кишечного тракта и четвертое место среди смертности от всех онкозаболеваний [7]. При этом только своевременное радикальное оперативное вмешательство может спасти жизнь человеку [7].

Для витальной диагностики рака поджелудочной железы сегодня используются методы ультразвукового исследования (УЗИ), компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Метод УЗИ используется как скрининговый метод исследования. При «удачном» расположении опухоли, т.е. при хорошем акустическом окне, визуализация объёмной патологии достаточно убедительна. Кроме того, с помощью метода доплерографии можно даже ориентировочно оценить расположение опухоли по отношению к сосудистым структурам. Однако плохая визуализация хвоста и прилегающих отделов тела поджелудочной железы, зависимость качества визуализации от расположения кишечных петель, оператор-зависимость и недостаточная воспроизводимость сечения для контрольных исследований существенно ограничивает диагностическую точность метода [4].

Метод КТ является достаточно информативным методом исследования, лишенным описанных выше недостатков УЗИ. Критерии КТ – диагностики заболеваний поджелудочной железы разработаны достаточно давно, методика сканирования стандартизирована. КТ обладает высокой чувствительностью в диагностике панкреатических аденокарцином – в пределах 89-97% [2]. Legmann сообщил о 100% чувствительности метода КТ в диагностике образований более 15 мм в диаметре и только 67% чувствительности в выявлении опухоли менее 15 мм в диаметре [4]. Bronstein сообщил о 77% чувствительности метода КТ в диагностике опухолей менее 2 см в диаметре [1]. Таким образом, недостаточная чувствительность метода КТ в отношении малых размеров опухоли, использование рентгеновского излучения и достаточно больших доз внутривенно вводимого йода являются ограничивающими факторами для использования метода КТ в диагностике РПЖ. Тем более, что зачастую имеются серьезные противопоказания и ограничения к использованию внутривенных йодсодержащих контрастных препаратов (аллергия, почечная недостаточность, гипертиреоз, прием препаратов метформина при сахарном диабете и пр.).

Метод МРТ в настоящее время постепенно становится методом выбора в диагностике не только рака поджелудочной железы, но и другой абдоминальной патологии. Преимущества МРТ связаны с отсутствием рентгеновского облучения, с меньшей необходимостью во внутривенном введении контрастного вещества за счёт высокой тканевой контрастности метода. По-

следняя обусловлена магнитными свойствами протонов водорода (T1 и T2-релаксацией), зависящих от внутри- и межмолекулярного их окружения, скорости перемещения жидкостных сред организма, степени хаотического броуновского движения (диффузии) молекул воды. Кроме того, при МРТ мы имеем возможность подавлять МР-сигнал от «нежелательных» протонов, например, в структуре жировой ткани для лучшей контрастности отека парапанкреатической клетчатки. Путем внутривенного введения МР-контрастного препарата (хелатного комплекса гадолиния) мы можем оценить также интенсивность кровоснабжения исследуемой структуры, а также отсроченную контрастность, обусловленную проницаемостью капилляров и объёмом внеклеточного пространства.

МРТ-контрастные препараты на основе хелатных комплексов гадолиния более безопасны для пациента, к противопоказаниям и ограничениям относятся только аллергия на препарат, возникающая гораздо реже, и хроническая почечная недостаточность. Причем МРТ-контрастные препараты, в случае необходимости, можно использовать даже при легкой и средней степени тяжести почечной недостаточности.

Основными задачами перед лучевым методом диагностики рака поджелудочной железы являются следующие:

1. Дифференциация рака поджелудочной железы от других патологических состояний.
2. Оценка размера опухоли, определение степени интра- и экстрапанкреатического распространения.
3. Визуализация признаков инвазирующего роста: инвазии / окклюзии общего желчного протока, вирсунгова протока, вен портальной системы, чревного ствола и его ветвей, а также верхней брыжеечной артерии.
4. Визуализация регионарных и отдаленных метастазов.
5. Выявление индивидуальных особенностей сосудистой архитектоники и строения протоковой системы поджелудочной железы и желчевыводящего дерева.

Решение перечисленных задач позволяет с высокой точностью определить степень операбельности опухоли и дальнейшую лечебную тактику в каждом конкретном случае. Важным при планировании оперативного вмешательства является также диагностика венозной инвазии. Более успешная венозная реконструкция возможна при расположении сегмента инвазии далее от венозного стока (области формирования воротной вены), при отсутствии инвазии

еюнальных притоков верхней брыжеечной вены и протяженности инвазии не более 2 см [3, 6].

Цель исследования – определить роль МРТ в предоперационной оценке распространенности опухолевого процесса поджелудочной железы путем сопоставления МРТ данных о размерах опухоли и инвазии абдоминальных сосудов с интраоперационными данными.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На протяжении 2017 года нами обследовано методом МРТ 12 пациентов, в последующем прооперированных на базе клиники кафедры хирургии № 2 ОНМедУ. У 9 (75%) пациентов доминирующим симптомом болезни была подпеченочная механическая желтуха.

МРТ-исследование нами проведено на базе кабинета МРТ ООО «СЕВИЛЬЯ». Протокол МРТ-сканирования включал следующие режимы визуализации:

T1-взвешенные изображения (T₁ ВИ);

T2-взвешенные изображения (T₂ ВИ);

STIR-изображения (эквивалентно T2-режиму + подавление нежелательного сигнала от жировой клетчатки);

МР-холангиопанкреатография (MRCP).

Диффузионно-взвешенные изображения (DWI).

Части пациентов (25%) при недостаточной контрастности рака поджелудочной железы проведено внутривенное введение контрастного вещества, по протоколу динамического сканирования, с получением изображений в раннюю артериальную, панкреатическую, портальную и венозную фазы контрастирования.

Характеристика опухолевого процесса включала следующие показатели:

1. Размеры опухоли (средний и максимальный).

2. Симптомы инвазирующего роста: наличие подпеченочного холестаза, окклюзия вирусунгова протока.

3. Характеристика вовлечения в процесс магистральных артерий (всего 4): верхней брыжеечной артерии, чревного ствола и его ветвей: печеночной и селезеночной артерий.

4. Характеристика вовлечения в процесс магистральных вен (всего 3): воротной вены и спленопортального конfluence, верхней брыжеечной и селезеночной вен.

Инвазию считали высокодостоверной при соприкосновении с опухолью более 50% окружности сосуда, деформации просвета артерий, возможной – при соприкосновении 25-50% окружности сосуда, при контакте менее 25% окружности сосуда – в случае неровного и вогнутого (со стороны сосуда) контура сопри-

косновения. В заключении указывались также протяженность и локализация инвазии сосуда, вовлеченность еюнальных ветвей верхней брыжеечной артерии и еюнальных притоков верхней брыжеечной вены.

7 пациентам была выполнена панкреатодуоденальная резекция, по одному случаю – расширенная дистальная резекция поджелудочной железы и панкреатэктомия, обходные билиодигестивные анастомозы наложены у 2 больных, в одном наблюдении пациент оперирован не был.

По данным интраоперационной ревизии и рутинного послеоперационного гистологического исследования судили о размерах опухоли и делали вывод о возможной и высокодостоверной инвазии описанных выше артерий и вен. При проведении статистической обработки полученных данных возможную и высокодостоверную инвазию как после проведения МРТ, так и после оперативного вмешательства объединяли в одну группу. Всего было проанализировано 44 артерии и 33 вены. Истинно негативным результатом МРТ считали отсутствие данных о сосудистой инвазии как по данным МРТ, так и интраоперационно, истинно позитивным – при наличии инвазии как методом МРТ, так и интраоперационно. Ложноположительным выводом МРТ считали отсутствие интраоперационного подтверждения инвазии сосуда, а ложнонегативным – наличие инвазии сосуда интраоперационно и отсутствие таковой по данным МРТ. Чувствительность метода МРТ в выявлении сосудистой инвазии (по отношению к интраоперационным данным) рассчитывали как отношение истинно положительных результатов МРТ к сумме истинно положительных и ложноотрицательных выводов, а специфичность – отношение указанной величины к сумме истинно положительных и ложноположительных выводов о сосудистой инвазии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

У 11 из 12 пациентов предположение о наличии неопроцесса поджелудочной железы подтвердилось интраоперационно. Преимущественной локализацией онкопроцесса (90%) была головка поджелудочной железы и ее различные отделы, в том числе крючок и область перешейка железы. У одного пациента МРТ-данные указывали больше на наличие узловой формы аутоиммунного панкреатита, в связи чем была выбрана наблюдательная тактика ведения данного пациента, диагноз спустя время подтвердился и пациент избежал ненужного оперативного вмешательства. Пример рака головки поджелудочной железы представлен на рисунке 1.

При проведении корреляционного анализа взаимосвязи максимального и среднего МРТ-размеров и интраоперационных размеров опухолевого процесса нами получены коэффициенты корреляции Спирмена $\rho=0,698$ и $0,745$ соответственно ($p<0,05$). В целом, интраоперационные размеры опухоли достоверно не отличались от МРТ – размеров: медианы их

различий составили всего лишь $+5,5$ мм и $+3,5$ мм для среднего и максимального МРТ-размеров (интраоперационные размеры в среднем несколько выше МРТ-размеров), а медианы абсолютных отклонений – всего лишь 7 мм и 8 мм соответственно. Указанные различия хорошо коррелируют с данными литературы [1].

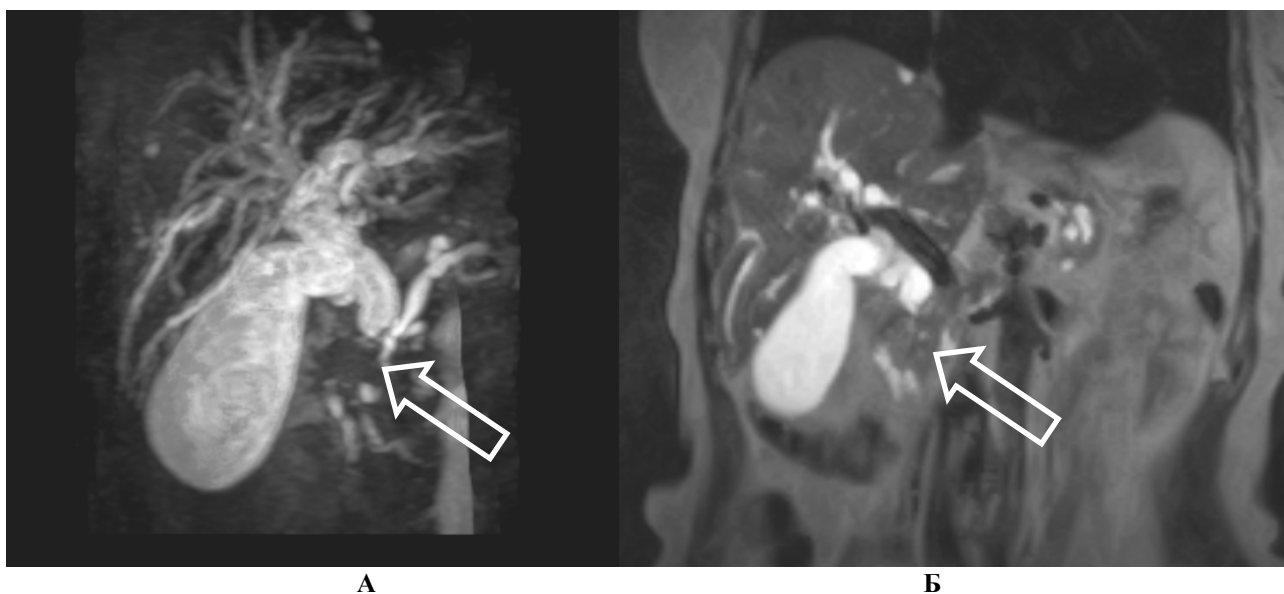


Рис. 1. Рак головки поджелудочной железы. Опухоль помечена стрелкой.
А. МР-холангиограмма: окклюзия общего желчного и вирсунгова протоков.
Б. T₂-взвешенное изображение в корональной плоскости

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о достаточно тесной корреляции МРТ – размеров опухоли с интраоперационными размерами, что позволяет их учитывать в ходе предоперационной оценки распространения опухоли.

При сопоставлении степени инвазии сосудистых структур нами не было получено различий в точности МРТ-оценки инвазии между отдельными артериями и отдельными венами. В связи с этим, для увеличения объёма выборочной совокупности (повышения достоверности полученных данных) мы объединили МРТ- и интраоперационные данные об инвазии верхней брыжеечной артерии, чревного ствола и его ветвей в данные об инвазии артерий, равно как и данные об инвазии воротной, селезёночной и верхней брыжеечной вен в данные об инвазии вен.

Интраоперационно инвазия артерий ($n=44$) была выявлена с высокой достоверностью или заподозрена в 6 случаях, инвазия вен ($n=33$) – также в 6 случаях, что составляет соответственно 13,6% и 18,2% всех анализируемых сосудов. Пример инвазии чревного ствола представлен на рисунке 2.

Сопоставление полученных данных с МРТ-данными представлены в таблице.

На основании данной таблицы, расчетная чувствительность и специфичность метода МРТ в оценке инвазии артерий составила 83,3% и 71,4% соответственно, в оценке инвазии вен – до 50,0% и 42,9% соответственно. Таким образом, можно констатировать достаточно высокую точность метода МРТ в оценке инвазии артерии и недостаточную – в оценке инвазии вен. Последний фактор обусловлен более выраженной деформируемостью вен под воздействием объёмного эффекта не только опухоли, но и перитуморального отека вследствие параканкрозного воспаления (компрессия без инвазии). Можно предположить также, что фактором снижения диагностической точности метода МРТ в определении инвазии вен является также сложность в дифференциации опухолевой ткани от перитуморального отека воспалительного генеза. Важным инструментом, способным помочь в решении этой задачи, является также внутривенное введение МРТ-контрастного вещества по программе динамического контрастирования.

Среди обследованных нами пациентов такое исследование было проведено только у 30% пациентов. Остальным пациентам внутривенное контрастирование не проведено либо по материальным соображениям (отказ от контраста), либо из-за тяжести общего состояния пациентов, либо в связи с достаточно отчетливой МРТ-картиной, не требующей дополнительного контрастирования. Поскольку частота инвазии

артерий и вен у обследованных нами пациентов была довольно низкой, объем выборочной совокупности исследований с внутривенным контрастированием оказался недостаточным для получения достоверных выводов. Таким образом, чтобы количественно оценить важность внутривенного контрастирования, необходимы дальнейшие исследования.



Рис. 2. Инвазия чревного ствола и его ветвей.

А. T₂-взвешенное изображение в аксиальной (трансверзальной) плоскости.

Б. Инвертированная схема изображения. Контур опухоли (О) обведен белой линией.

А – аорта, **ВП** – окклюзированный вирсунгов проток, **ЖП** – желчный пузырь, **ОЖП** – общий желчный проток, **ОПА** – общая печеночная артерия, **СА** – селезеночная артерия

Также можно отметить несколько меньшую специфичность проведенного нами МРТ в определении инвазии артерий – 71,4% против 98%. Здесь, по-видимому, также имеет значение указанная выше проблема отграничения опухолевой ткани от перитуморального воспаления на МР-сканах. Характерно, что чувствительность проведенной нами МРТ (83,3%) в оценке инвазии артерий практически равна методу КТ с внутривенным контрастированием (84%). При этом указанная цифра получена без внутри-

венного введения парамагнитного МРТ-контрастного вещества, только на основании анализа T₁ и T₂-взвешенных МР-изображений! Учитывая факт, что для дифференциации T₃ и T₄ стадии распространенности опухолевого процесса в 6-й редакции классификации TNM учитывается только инвазия артерий, целесообразность повышать точность лучевого метода исследования в диагностике инвазии вен не является первоочередной задачей.

Взаимосвязь данных МРТ и интраоперационных данных о наличии васкулярной инвазии

Результат МРТ	Инвазия артерий	Инвазия вен
Истинно отрицательный	81,8%	69,7%
Ложноположительный	4,5%	12,1%
Ложноотрицательный	2,3%	9,1%
Истинно положительный	11,4%	9,1%

Таким образом, в предоперационной оценке инвазии сосудов метод КТ в наших условиях все еще остается «золотым стандартом». Также можно отметить, что пространственная разрешающая способность метода КТ, в отличие от тканевой разрешающей способности, превышает таковую метода МРТ. В качестве примера мы можем предоставить случай пациента К., 55 лет, с опухолью головки поджелудочной железы. В заключении КТ-исследования нами указан факт

аномального отхождения правой печеночной артерии от верхней брыжеечной артерии. В связи с этим возникла необходимость построения дополнительных полипозиционных объёмных реконструкций, отражающих индивидуальные особенности сосудистого русла у данного пациента, что позволило в дальнейшем избежать повреждения аномального сосуда во время операции (рис. 3).

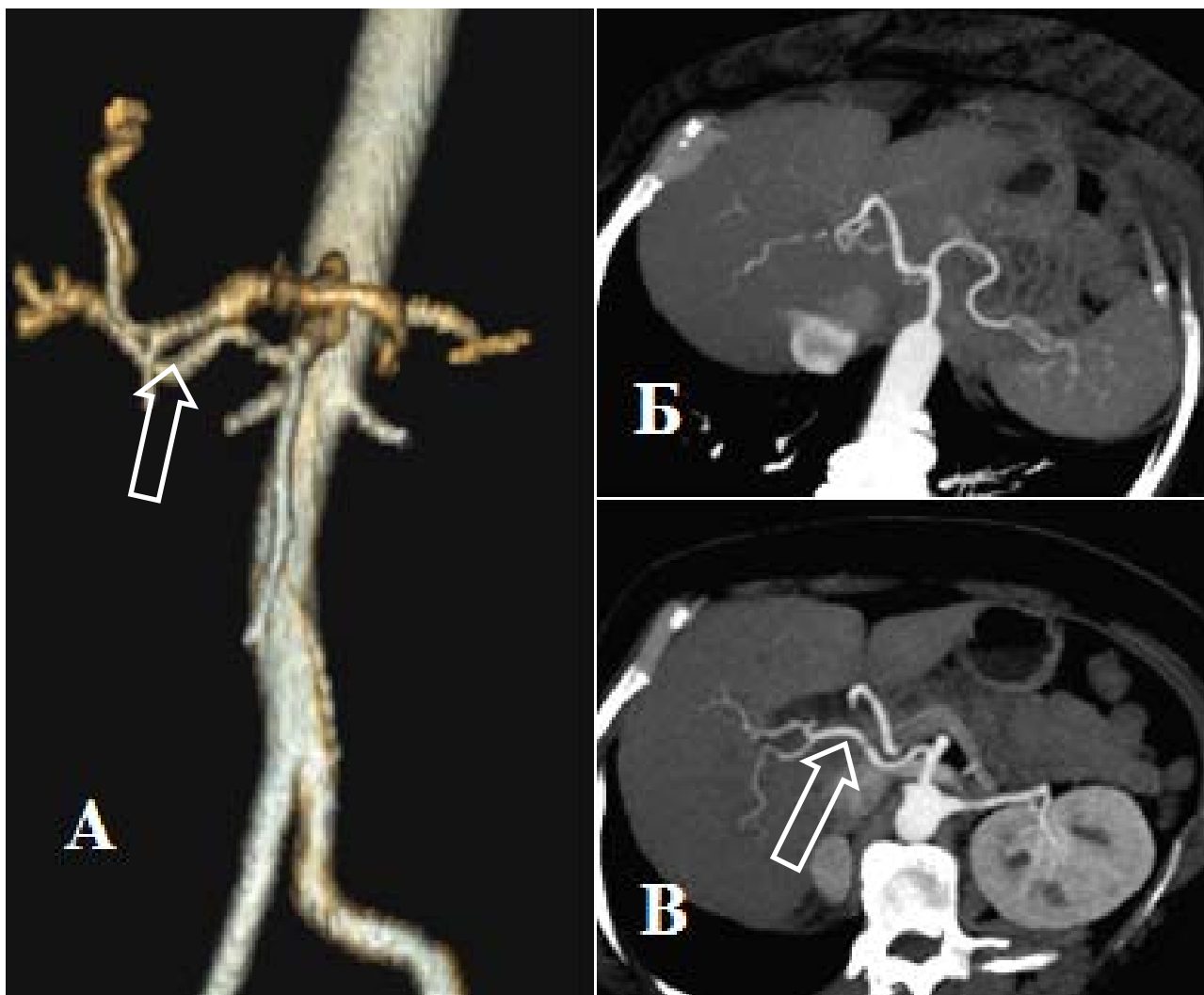


Рис. 3. Аномальное отхождение правой печеночной артерии (помечена стрелкой) от верхней брыжеечной артерии.

А. Объёмная реконструкция.

Б. Чревной ствол и его ветви: левая печеночная и селезёночная артерии.

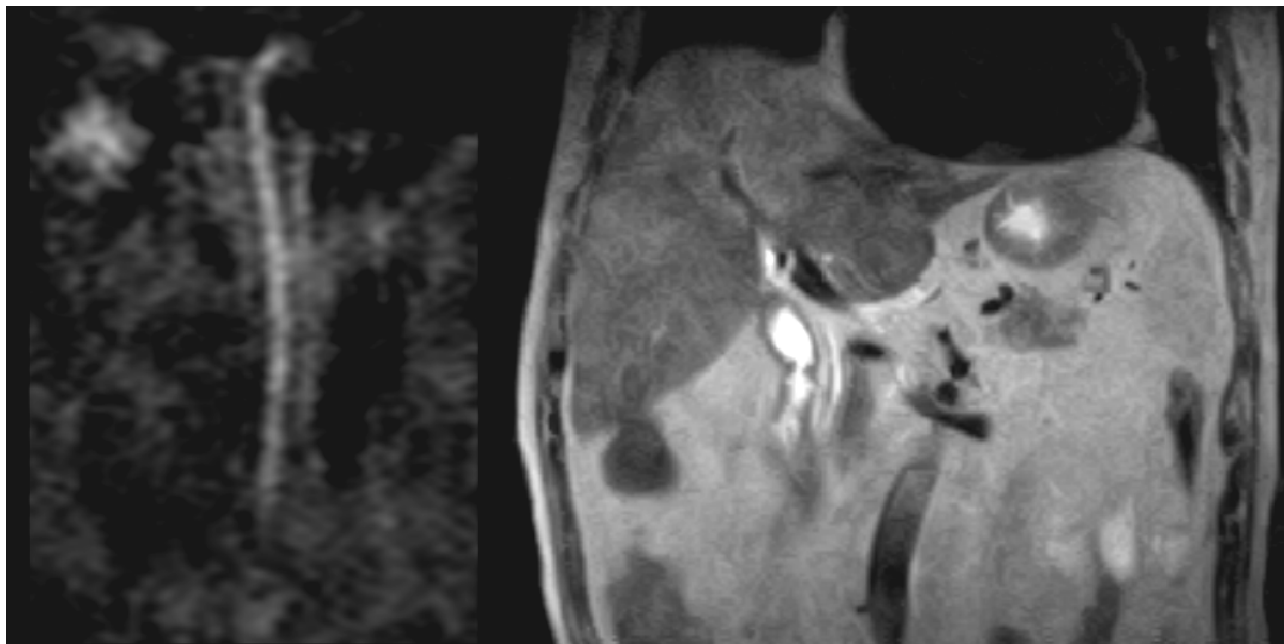
В. Правая печеночная артерии и ее отхождение от верхней брыжеечной артерии

Подобного уровня объёмное представление сосудистой аномалии для МРТ является достаточно сложной, но не невозможной задачей (точность и визуализационно-репрезентирующая способность метода ниже).

В заключение хотелось также привести клинический случай узловой формы аутоиммунного панкреатита у пациента Г., 75 лет. Пациент обратился к нам с жалобами на умеренные боли в эпигастрии, общее недомогание.

По данным лабораторных методов исследования – изменения печеночных проб, лабораторные симптомы воспаления. По данным УЗИ и КТ заподозрена опухоль головки поджелудочной железы. Учитывая размеры зоны поражения головки поджелудочной железы на фоне отсутствия достаточно выраженных клиничко-лабо-

раторных симптомов холестаза, 17.10.17 г. пациенту проведено МРТ-исследование для оценки состояния желчевыводящих путей и поджелудочной железы. Пациент от внутривенного введения контрастного вещества отказался. Полученные МР – сканы представлены ниже (рис. 4).



А

Б

Рис. 4. Случай «головчатого» панкреатита (узловой формы аутоиммунного панкреатита). Отсутствие МР-признаков билиарной гипертензии, общий желчный проток диаметром до 3 мм, равномерный по всей длине.

А. Кривосагиттальная реконструкция общего желчного протока на МР-холангиограмме.

Б. T₂-взвешенное изображение в сагиттальной плоскости

На основании МРТ-симптомов заподозрена узловая, «псевдоопуховая» форма аутоиммунного, «головчатого» панкреатита, исключен холедохолитиаз. Характерными МР-симптомами такого состояния явилось отсутствие окклюзии общего желчного и панкреатического протоков на фоне достаточно внушительных размеров зоны поражения головки поджелудочной железы. Возможен альтернативный диагноз: неопроцесс с выраженным перитуморальным воспалением, без признаков инвазирующего роста.

После отказа пациента от оперативного вмешательства и проведения соответствующего курса лечения, были проведены контрольные МРТ-исследования 28.11.17 г. и 20.02.18 г., в ходе которых установлен существенный регресс зоны поражения поджелудочной железы (рис. 5).

Таким образом, метод МРТ в данном случае оказался более информативным методом исследования благодаря высокой тканевой раз-

решающей способности, что позволило исключить диагноз рака головки поджелудочной железы и избежать пациенту ненужного оперативного вмешательства. Особо показательным и чувствительным оказался STIR-режим визуализации (рис. 6).

Кроме того, STIR-режим позволил выявить остаточную зону отека крючка головки поджелудочной железы, вблизи верхней брыжеечной вены (рис. 7).

При этом с помощью КТ, применяя достаточно высокую дозу рентгеновского излучения (частые исследования за короткий промежуток времени), повторное болюсное введение контрастного вещества, хорошо дифференцировать отечную и нормальную панкреатическую паренхиму, как и адекватно оценить состояние желчевыводящей системы и вирсунгова протока, исключить холедохолитиаз не представляется возможным.

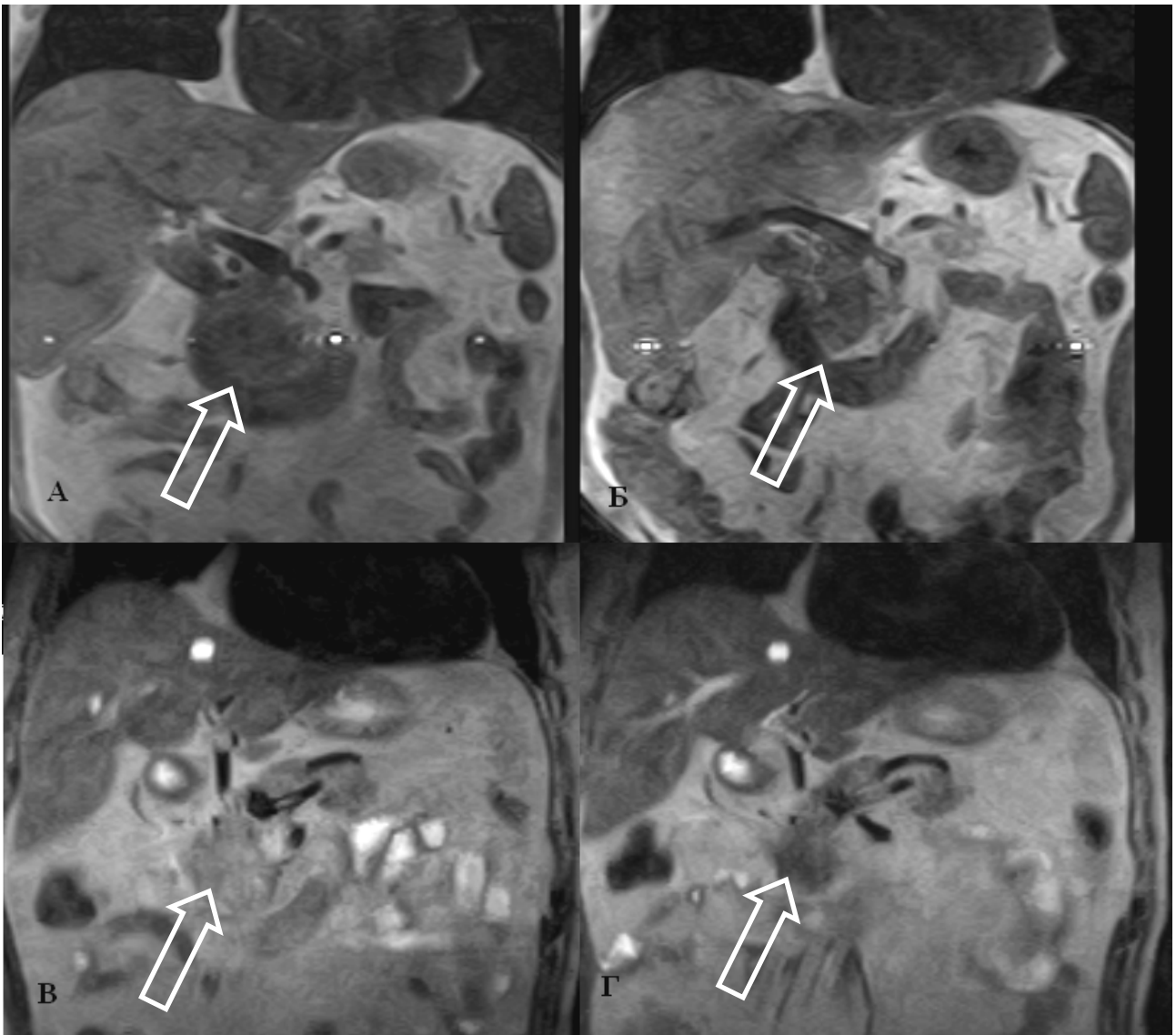


Рис. 5. Уменьшение размеров на T1 и T2 ВИ и снижение МР-сигнала на T2 ВИ от головки поджелудочной железы при парном исследовании: А и Б – корональное T1-взвешенное изображение, соответственно от 17.10.17 и от 20.02.18; В и Г – корональное T2-взвешенное изображение, соответственно от 17.10.17 и от 20.02.18

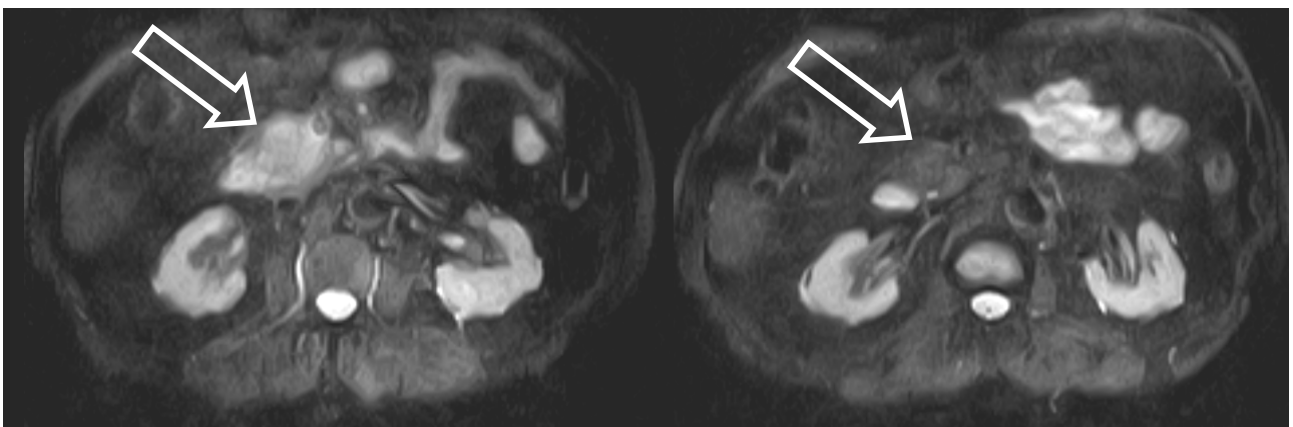


Рис. 6. STIR-режим визуализации (эквивалентен T2-взвешенному изображению, с подавлением сигнала от жира): А и Б – аксиальные сечения через головку поджелудочной железы, соответственно от 17.10.17 и от 20.02.18.



Рис. 7. Остаточная зона отека крючка головки поджелудочной железы

ВЫВОДЫ

1. МРТ позволяет достаточно эффективно выполнить предоперационное стадирование рака поджелудочной железы, в связи с достаточно точным определением размеров опухоли и высокой чувствительностью в диагностике инвазии артерий, сопоставимой с методом КТ. Низкая точность метода в диагностике инвазии вен не является критичным недостатком, так как в 6-й редакции TNM-классификации рака поджелудочной железы при определении стадии T4 учитывается только инвазия артерий.

2. Несколько меньшая точность МРТ в диагностике инвазии сосудов (в сравнении с методом КТ) обусловлена трудностями отграничения истинных размеров опухоли и перитуморального отека, сложностью дифференцирования компрессии от инвазии вен. Повысить точность развивающегося метода МРТ потенциально можно путём внутривенного введения контрастного вещества, оптимизации и стандартизации режимов сканирования.

3. Оптимальным для планирования тактики оперативного вмешательства сегодня является сочетание обоих лучевых методов исследования (МРТ и КТ с внутривенным контрастированием). Благодаря более высокому пространственному разрешению при КТ более точна диагностика васкулярной инвазии и оценка аномалий развития небольших абдоминальных сосудов, например, визуализация аномального отхождения правой печеночной артерии от верхней брыжеечной артерии. Благодаря высокой тканевой разрешающей способности преимуществами МРТ являются: более эффективная визуализация желчного дерева и протоковой системы поджелудочной железы; визуализация опухоли при малых размерах (менее 1,5-2 см), дифференциальная диагностика с узловой формой аутоиммунного панкреатита при МРТ-исследовании зачастую более эффективна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Detection of small pancreatic tumors with multiphase helical CT / Y.L. Bronstein, E.M. Loyer, H. Kaur [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2004. – Vol. 182. – P. 619-623.
2. Dual-phase helical CT of pancreatic adenocarcinoma: assessment of resectability before surgery / C. Valls, E. Andia, A. Sanchez [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2002. – Vol. 178. – P. 821-826.
3. New concepts in staging and treatment of locally advanced pancreatic head cancer / C.G. Lall, T.J. Howard, A. Skandarajah, [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2007. – Vol. 189. – P. 1044-1050.
4. Pancreatic tumors: comparison of dual-phase helical CT and endoscopic sonography / P. Legmann,

O. Vignaux, B. Dousset [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1998. – Vol. 170. – P. 1315-1322.
5. Validation of the 6th edition AJCC Pancreatic Cancer Staging System / K.Y. Bilimoria, D.J. Bentrem, C.Y. Ko [et al.] // *Cancer.* – 2007. – Vol. 110. – P. 738-744.
6. Venous resection in pancreatic cancer surgery / J.F. Tseng, E.P. Tamm, J.E. Lee, [et al.] // *Best. Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* – 2006. – Vol. 20, N 2. – P. 349-364.
7. Wong J.C. Surgical resectability of pancreatic carcinoma / J.C. Wong, S. Raman // *CTA Abdom. imaging.* – 2009.

REFERENCES

1. Bronstein YL, Loyer EM, Kaur H, et al. Detection of small pancreatic tumors with multiphasic helical CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182:619-23.
2. Valls C, Andia E, Sanchez A, et al. Dual-phase helical CT of pancreatic adenocarcinoma: assessment of resectability before surgery. *AJR Am Roentgenol.* 2002;178:821-6.
3. Lall CG, Howard TJ, Skandarajah A, et al. New concepts of advanced pancreatic head cancer. *AJR. Am J Roentgenol.* 2007;189:1044-50.
4. Legmann P, Vignaux O, Dousset B, et al. Pancreatic tumors: comparison of dual-phase helical CT and endoscopic sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;170:1315-22.
5. Bilimoria KY, Bentrem DJ, Ko CY, et al. Validation of the 6th edition AJCC Pancreatic Cancer Staging System. *Cancer;* 2007.
6. Tseng JF, Tamm EP, Lee JE, et al. Venous resection in pancreatic cancer surgery. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2006;20(2):349-64.
7. Wong JC, Raman S. Surgical resectability of pancreatic carcinoma: CTA Abdominal imaging; 2009.



УДК 616.379-008.64-06:617.58-005.4]-089.844

[https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.4\(part1\).145669](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.4(part1).145669)

Ю.В. Иванова¹,
Е.М. Климова¹,
В.А. Прасол¹,
А.М. Коробов³,
Е.В. Мушенко¹,
Д.А. Кириенко²,
С.Н. Диденко⁴

ПЛАСТИЧЕСКОЕ ЗАКРЫТИЕ РАН У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ ФОРМОЙ СИНДРОМА СТОПЫ ДИАБЕТИКА

*ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМН Украины»¹
въезд Балакирева, 1, Харьков, 61103, Украина
Харьковский национальный медицинский университет²
пр. Науки, 4, Харьков, 61022, Украина
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина³
пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина
Клиническая больница "Феопания" ГУС⁴
ул. Академика Заболотного, 21, Киев, 03143, Украина
SE «V.T. Zaitsev Institute of General and Emergency Surgery NAMS of Ukraine»¹
Balakiriev driveway, 1, Kharkov, 61103, Ukraine
Kharkiv national medical university²
Nauka av., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine
e-mail: meduniver@knmu.kharkov.ua
V.N. Karazin Kharkiv National University³
Svoboda sq., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine
e-mail: info@karazin.ua
Clinical Hospital "Feofaniya"⁴
str. Academic Zabolotny, 21, Kyiv, 03143, Ukraine
e-mail: kancelar@feofaniya.org*

Ключевые слова: стопа диабетика, сахарный диабет, комплексное лечение

Ключові слова: стопа діабетика, цукровий діабет, комплексне лікування

Key words: diabetic foot, diabetes, complex treatment