



# Роль магнитно-резонансной томографии в комплексной лучевой диагностике причин обструкции дистального отдела общего желчного протока

Ратников В.А.<sup>1, 2, 3</sup>, Скульский С.К.<sup>1, 4</sup>

<sup>1</sup> ФГБУЗ “Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства”, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ “НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова” Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Научно-клинический и образовательный центр “Лучевая диагностика и ядерная медицина” Института высоких медицинских технологий ГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО “Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова” Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

## Role of MRI in Complex Imaging Distal Part of Common Bile Duct Obstruction

Ratnikov V.A.<sup>1, 2, 3</sup>, Skulskiy S.K.<sup>1, 4</sup>

<sup>1</sup> Sokolov's Hospital № 122 of the Federal Medical and Biological Agency, Saint-Petersburg, Russia

<sup>2</sup> “Petrov Research Institute of Oncology” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Saint-Petersburg State University, Medical Faculty, Scientific and clinical educational centre “Medical radiology and nuclear medicine”, Saint-Petersburg, Russia

<sup>4</sup> I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, Russia

Магнитно-резонансная томография (МРТ) играет основную роль в диагностике билиарной гипертензии.

**Цель исследования:** оптимизация лучевой диагностики билиарной гипертензии с использованием МРТ.

**Материал и методы.** Проведено лучевое обследование 144 пациентов с билиарной гипертензией, связанной с обструкцией дистального отдела общего желчного протока. Для оптимизации использования методов и методик лучевой диагностики пациенты были разделены на 2 группы: 95 (66%) пациентов, у которых в основе билиарной гипертензии были доброкачественные изменения, и 49 (34%) пациентов со злокачественными изменениями. Объем обследования пациентов: МРТ, УЗИ выполнены всем пациентам, а также эндоскопическая ультрасонография, ЭРХПГ, КТ.

**Результаты.** МР-холангиопанкреатография, в 51,6% случаев дополненная традиционным протоколом МР-исследования, позволила определить билиарную гипертензию доброкачественного генеза с диагностической точностью 96,5%. Комплексная МРТ, включающая протокол традиционного МР-исследования, динамическое трехфазное контрастирование и последовательность МР-диффузии, позволяет диагностировать

билиарную гипертензию злокачественного генеза с точностью 97,9%.

В группе больных с доброкачественной билиарной гипертензией эндоскопическая ультрасонография позволяет проводить дифференциальную диагностику холедохолитиаза. В группе больных со злокачественной билиарной гипертензией – дифференциальную диагностику опухолей.

**Выводы.** МРТ играет основную роль в диагностике билиарной гипертензии. Ее сочетание с эндоскопической ультрасонографией позволяет “составить” оптимальную хирургическую карту и проводить лечебно-диагностические манипуляции.

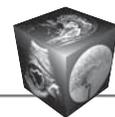
**Ключевые слова:** магнитно-резонансная томография, МР-холангиопанкреатография, билиарная гипертензия.

\*\*\*

Magnetic resonance imaging “plays” a major role in the diagnostics of the biliary hypertension.

**Objective:** optimization radiodiagnosics of biliary hypertension using magnetic resonance imaging.

**Materials and methods.** The article presents the



results of radiodiagnostics 144 patients with biliary dilatation due to the obstruction of the distal part of the common bile duct. To optimize the use of techniques and methods of radiation diagnosis identified two groups to optimize the diagnostics: In 95 causes biliary dilatation was as a result of the benign disease and in 49 causes – malignant disease. Volume of inspection of patients: MRI, US performed in all patients, EUS, ERCP, CT performed in smaller quantities.

**Results.** Magnetic resonance cholangiopancreatography, in 51.6% of cases complete with the traditional protocol MRI study allowed us to determine benign biliary hypertension with a diagnostic accuracy of 96.5%. MRI including contrast enhancement and DWI, allows to diagnose biliary malignant hypertension origin with an accuracy of 97.9%.

Endoscopic ultrasonography allows differential diagnosis of choledocholithiasis in patients with benign biliary hypertension, in patients with malignant biliary hypertension allows the differential diagnosis of tumors.

**Conclusions.** MRI let us receive the most complete information about the hepatobiliary system. Its combination with EUS allows to “make” an optimal surgical card and carry out diagnostic and treatment manipulations.

**Keywords:** Magnetic resonance imaging, MR-cholangiopancreatography, biliary hypertension.

\*\*\*

## Введение

В развитых странах заболевания гепатопанкреатобилиарной системы представляют собой актуальную клиническую проблему, поскольку частота их встречаемости неуклонно растет [1, 2]. Заболевание данной системы занимают одно из ведущих мест среди причин нетрудоспособности и смертности [3–7].

Серьезным осложнением заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны является обструкция дистального отдела общего желчного протока, характеризующаяся нарушением оттока желчи в двенадцатиперстную кишку, холангиоэктазией с развитием билиарной гипертензии. К наиболее частым причинам билиарной гипертензии относятся желчнокаменная болезнь (ЖКБ), осложнен-

ная миграцией конкрементов из желчного пузыря в просвет общего желчного протока, или первичный холедохолитиаз, стриктура терминального отдела общего желчного протока, а также опухоли желчного протока [8, 9]. К парабилиарным причинам обструкции можно отнести опухоль головки поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки, острый и хронический панкреатит, кисту головки поджелудочной железы [10–13].

Данные литературы свидетельствуют, что ЖКБ остается наиболее распространенной патологией гепатобилиарной системы, заболеваемость которой в популяции достигает 20% [14].

Основными причинами билиарной гипертензии, помимо ЖКБ, интра- и экстрапротокового сужения просвета, являются органические изменения в виде стеноза, как правило, терминального отдела общего желчного протока. Анатомический стеноз его терминального отдела возникает вследствие воспаления, фиброза, чему часто способствуют миграция микролитов, повторные эпизоды обострения хронического панкреатита [1, 13, 15].

К развитию билиарной гипертензии могут приводить злокачественные объемные патологические образования, развивающиеся в области терминального отдела общего желчного протока [12, 16, 17]. Наиболее актуальным из них является рак поджелудочной железы, составляющий 10% среди злокачественных новообразований органов пищеварения и занимающий 4-е место после опухолей желудка, прямой и ободочной кишки [17, 18]. В структуре онкологических заболеваний рак поджелудочной железы занимает 9-е место, а среди опухолей желудочно-кишечного тракта находится на 3-м месте [12]. К другим, менее частым опухолевым поражениям данной области можно отнести холангиокарциному, развивающуюся из эпителия желчных протоков [19], а также

**Для корреспонденции:** Скульский Сергей Константинович – 194291 Санкт-Петербург, пр. Культуры, 4, Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства. Тел.: +7-911-216-09-54. E-mail: skulsky@mail.ru

**Ратников Вячеслав Альбертович** – доктор мед. наук, профессор, заместитель главного врача по медицинской части ФГБУЗ “Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА”; старший научный сотрудник ФГБУ “НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова” МЗ РФ, Санкт-Петербург; профессор Научно-клинического и образовательного центра “Лучевая диагностика и ядерная медицина” Института высоких медицинских технологий ГБОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный университет”, Санкт-Петербург, Россия; **Скульский Сергей Константинович** – врач-рентгенолог кабинета МРТ ФГБУЗ “Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА”; ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО “Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова” МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия.

**Contact:** Skulskiy Sergey Konstantinovich – pr. Kultury, 4, Saint-Petersburg, 194291. Sokolov’s Hospital № 122 of the Federal Medical and Biological Agency, Phone: +7-911-216-09-54. E-mail: skulsky@mail.ru

**Ratnikov Vyacheslav Albertovich** – dokt. of med. sci., professor, deputy chief physician at the medical unit of Sokolov’s Hospital № 122 of the Federal Medical and Biological Agency; senior researcher of “Petrov Research Institute of Oncology”; professor of the Saint-Petersburg State University, Medical Faculty, Scientific and clinical educational centre “Medical radiology and nuclear medicine”, Saint-Petersburg, Russia; **Skulskiy Sergey Konstantinovich** – radiologist of MRI office of Sokolov’s Hospital № 122 of the Federal Medical and Biological Agency; assistant of the radiation diagnosis and radiotherapy department of I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, Russia.



рак большого дуоденального сосочка, составляющий около 3% опухолей желудочно-кишечного тракта [20].

В целом история вопроса диагностики билиарной гипертензии непосредственно связана с успехами клинко-инструментальной и особенно лучевой диагностики.

### Цель исследования

Улучшение эффективности лучевой диагностики билиарной гипертензии, связанной с обструкцией дистального отдела общего желчного протока, путем использования комплексной магнитно-резонансной томографии (МРТ).

### Материал и методы

В период с 2009 по 2014 г. проведено клинко-лучевое обследование 144 пациентов с билиарной гипертензией, связанной преимущественно с патологическими изменениями в области дистального отдела общего желчного протока. Возраст пациентов варьировал от 21 года до 88 лет (средний возраст составил 63,3 года), при этом женщин было 81 (56,3%), мужчин – 63 (43,7%). Для оптимизации использования методов и методик лучевой диагностики пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от типа билиарной обструкции. 1-ю (основную) группу составили 95 (66%) пациентов с доброкачественной билиарной гипертензией, 2-ю (контрольную) – больные со злокачественной билиарной гипертензией – 49 (34%). В 1-й группе больных женщины составили 49,4%, мужчины – 16,6%, а во 2-й группе – 6,9 и 27,1% соответственно.

Для оценки общего состояния и выявления наиболее характерных клинических проявлений

заболевания все больные прошли клинко-лабораторное обследование, были осмотрены терапевтом, хирургом. Выполнены: общеклинические анализы крови и мочи, биохимическое исследования крови (в том числе определение концентрации общего билирубина и его фракций, АСТ, АЛТ), большинству пациентов выполнена ФГДС. Всем пациентам были проведены УЗИ и МРТ, в качестве дополнительных (уточняющих) исследований эндосонография выполнена 47 пациентам и КТ – 11 пациентам, которые назначали с учетом наличия диагностических вопросов после проведения МР-исследования и планируемой лечебной тактики. Лечебно-диагностическая ЭРХПГ выполнена 55 пациентам. Данные об объеме выполненных лучевых исследований представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, всего было выполнено 443 лучевых исследования.

Таким образом, охват каждой из групп больных необходимыми клинко-биохимическими, инструментальными и лучевыми методами исследования был полноценным и достаточным для определения качественных и количественных критериев диагностики билиарной гипертензии, связанной с обструкцией дистального отдела общего желчного протока, а также для проведения дифференциальной диагностики заболевания.

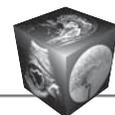
МРТ была выполнена всем обследованным пациентам (n = 144) на томографе Verio (Siemens, Германия) с индукцией магнитного поля 3 Тл. Исследование проводили с использованием традиционных импульсных последовательностей с получением T1- и T2-взвешенных изображений (ВИ), в том числе с подавлением интенсивности сигнала от жировой ткани, протокола бесконтрастной холангиопанкреатографии, а также с ди-

**Таблица 1.** Сведения об объеме лучевых методов и методик исследования

Лучевая методика диагностики	Число пациентов			
	основная группа		контрольная группа	
	абс.	%	абс.	%
Трансабдоминальное ультразвуковое исследование (УЗИ)	144	100	15	100
МРТ и/или магнитно-резонансная холангиопанкреатография (МРХПГ)	144	100	15	100
Эндоскопическая ультрасонография (ЭУС)	47	32,6	2	13,3
Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ)	55	38,2	–	–
Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ)	13	9	8	53

**Таблица 2.** Сведения о методиках МРТ, использованных при проведении исследования

Методика исследования	Основная группа	Контрольная группа
Традиционная МРТ	128	15
Бесконтрастная МРХПГ	119	3
МРТ с динамическим контрастным усилением	52	4
Контрастная МРХГ	4	1
Итого	303	23



**Таблица 3.** Средние значения биохимических показателей сыворотки крови в группах больных с билиарной гипертензией

Показатель	Группа больных	
	основная (n = 95)	контрольная (n = 49)
Общий билирубин, мкмоль/л	129,92 ± 22,1	135,46 ± 19,5
АЛТ, Е/л	225,9 ± 18,6	281,3 ± 20,3*
АСТ, Е/л	177,1 ± 23,3	255,9 ± 31,9*

\* – различия с основной группой больных (с доброкачественной билиарной гипертензией) статистически достоверны ( $p < 0,05$ ).

намическим контрастированием препаратами “Магневист” и “Примовист” (Bayer, Германия).

Сочетание этих методик обеспечивает высококачественную визуализацию желчных протоков и окружающих структур с высокой контрастностью и разрешением. Всего было проведено 326 исследований (см. табл. 2).

## Результаты

### Клинико-лабораторные данные

Анализ историй болезней показал, что клинические проявления у обследованных больных были представлены в основном проявлениями болевого абдоминального синдрома с сопутствующими диспепсическими и астеновегетативными проявлениями. В ряде случаев присоединялись желтушность слизистых оболочек, кожного покрова, изменение цвета мочи (потемнение), кала (становился светлым), повышение температуры тела в пределах 37,0–37,4 °С, кожный зуд, эпизоды тошноты и рвоты.

Данные клинические признаки являются подтверждающими по отношению к проявлениям билиарной гипертензии, однако они не указывают на ее уровень и причину.

Предположить наличие билиарной гипертензии можно по клинико-лабораторным данным, но данные изменения могут быть и при гепатите, при некоторых образованиях печени и также, как и симптомы, не указывают на уровень и причину обструкции.

Сравнительный анализ результатов общих анализов крови не выявил достоверной разницы в показателях красной крови в группах больных с билиарной гипертензией. Анализ показателей периферической крови показал, что у больных с билиарной гипертензией имела тенденция к лейкоцитозу и увеличению СОЭ, как показателем воспалительного процесса.

Лабораторными показателями нарушения желчеоттока были повышение уровня билирубина, цитолиза – повышение показателей уровня АЛТ и АСТ. По результатам нашего исследования у всех пациентов выявлено повышение уровня показателей холестаза – билирубина и цитолиза – АЛТ и АСТ, представленные в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что средние значения показателей цитолиза были достоверно выше в группе больных со злокачественной билиарной гипертензией.

Анализ клинико-лабораторных данных требовал уточнения причины этих изменений, в связи с чем пациентам были назначены лучевые методы диагностики.

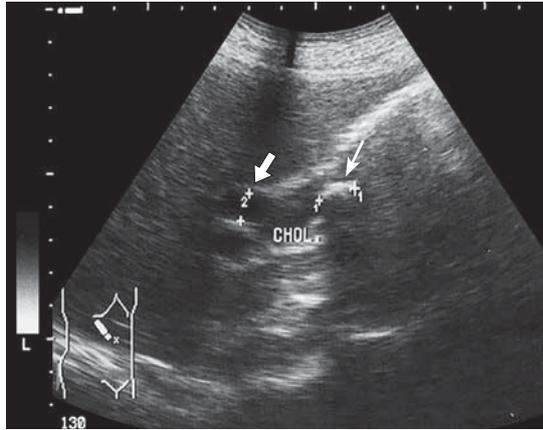
### Лучевая диагностика

Анализ данных проведенных УЗИ гепатопанкреатобилиарной зоны позволил выявить расширение общего желчного протока в 84% случаев (121 пациент) диаметром от 9 до 24 мм. Совокупность клинико-лабораторных данных при отсутствии четкой визуализации гепатикохоледоха в 16% случаев требовала проведения дальнейшего диагностического поиска. Визуализировать причину холедохозктазии при УЗИ удалось в 25% случаев, из них холедохолитиаз диагностирован у 11,8%, киста головки поджелудочной железы – у 2,1%, хронический панкреатит – у 1,4%, образование головки поджелудочной железы – у 7,6% и образование большого дуоденального сосочка – у 2,1%. Размеры выявленных при холедохолитиазе конкрементов были от 4 до 22 мм (рис. 1), размеры выявленных образований – более 25 мм (рис. 2).

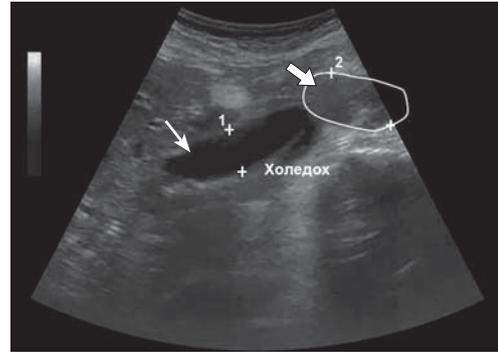
Диагностическая точность метода в выявлении холедохолитиаза и образования головки поджелудочной железы составила 71,5 и 83,3% соответственно.

Отсутствие подготовки пациентов, тяжесть состояния больного, наличие конкрементов размерами менее 7–8 мм и образования головки поджелудочной железы менее 25 мм снижают чувствительность метода в выявлении причины билиарной гипертензии. Также на эффективность исследования влияют мануальный навык и опыт врача.

Чувствительность метода в выявлении расширения гепатикохоледоха, по нашим данным, составила 84%. В 16% случаев результаты УЗИ были неудовлетворительными, но клинико-лабораторные данные требовали продолжения диагностического поиска.



**Рис. 1.** УЗИ-изображение холедохолитиаза. Визуализируется незначительное расширение общего желчного протока до 8,4 мм (стрелка) и наличие в нем конкремента (тонкая стрелка) диаметром 11,1 см.



**Рис. 2.** УЗИ-изображение образования головки поджелудочной железы. Определяется расширение гепатикохоледоха до 16 мм (тонкая стрелка), образование в проекции головки поджелудочной железы (стрелка), размеры образования составили 4,6 × 3,5 мм.

Низкую эффективность УЗИ в визуализации дистальных отделов гепатикохоледоха отмечают отечественные [21, 22] и зарубежные исследователи [23]. Эффективность метода в диагностике билиарной гипертензии и ее причин, связанных с обструкцией дистального отдела общего желчного протока, по данным одних авторов невысока [21, 22], вплоть до 23,3% [24], хотя по данным других авторов достигает 83,6% [25].

Таким образом, информативность, физиологичность метода, его доступность, быстрое получение результатов, неинвазивность, безболезненность, атравматичность, а также отсутствие противопоказаний и лучевой нагрузки позволяют использовать и считать УЗИ методом первичной визуализации в линейке диагностических исследований при подозрении на наличие билиарной гипертензии.

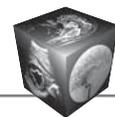
По результатам МР-исследования в группе больных с доброкачественной билиарной гипертензией обструкция общего желчного протока, связанная с холедохолитиазом, выявлена у 32 (22,2%) пациентов, связанная со стриктурой терми-

нального отдела общего желчного протока – у 27 (18,7%) пациентов. Сочетание холедохолитиаза со стриктурой терминального отдела общего желчного протока выявлено у 23 (16%) пациентов. У 9 (6,2%) пациентов причиной обструкции был острый панкреатит, у 4 (2,8%) пациентов – киста головки поджелудочной железы. В группе больных со злокачественной билиарной гипертензией обструкция была связана с образованием головки поджелудочной железы – 35 (24,3%) пациентов, с образованием большого дуоденального сосочка – 12 (8,3%), с холангиокарциномой – 2 (2,4%) пациента. Показатели диагностической эффективности МРТ в выявлении холедохолитиаза представлены в табл. 4.

Таким образом, чувствительность комплексной МРТ в диагностике холедохолитиаза составила 98,1%, специфичность – 97,7%, диагностическая точность – 97,2%. Это согласуется с данными отечественных и зарубежных авторов, демонстрирующими чувствительность на уровне 88–100%, специфичность – 89–100% [26–28].

**Таблица 4.** Показатели диагностической эффективности МРТ в выявлении холедохолитиаза

Выявленные изменения	Результат	МРТ	Окончательный диагноз	Ложноотрицательный результат	Ложноположительный результат	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %
Холедохолитиаз	Присутствует	56	55	1	2	98,1	97,7	97,9
	Отсутствует	88	89					



Конкременты у больных холедохолитиазом были единичные и множественные, размеры их составили от 4 до 22 мм (рис. 3). Крупные конкременты (более 5 мм) выявлены у 8 (14,5%) человек, мелкие конкременты (менее 5 мм) – у 15 (34,6%) человек, сочетание крупных и мелких конкрементов диагностировано у 28 (50,9%) пациентов. Конкременты визуализировались в виде пристеночных дефектов наполнения. На аксиальных изображениях наличие полоски желчи, частично окружающей конкремент, трактовано как симптом “полумесяца”.

Доброкачественная стриктура терминального отдела общего желчного протока выявлена у 50 (34,7%) больных. Форма сужения общего желчного протока была в виде симметричного геометрического конуса, дугообразного конусовидного сужения по типу “писчего пера” или “мышинного хвоста”, что зависело от положения протока относительно ткани поджелудочной железы и его перехода в интрамуральный сегмент (рис. 4). У 23 (16,0%) пациентов билиарная гипертензия была обусловлена сочетанием холедохолитиаза и стриктуры терминального отдела общего желчного протока.

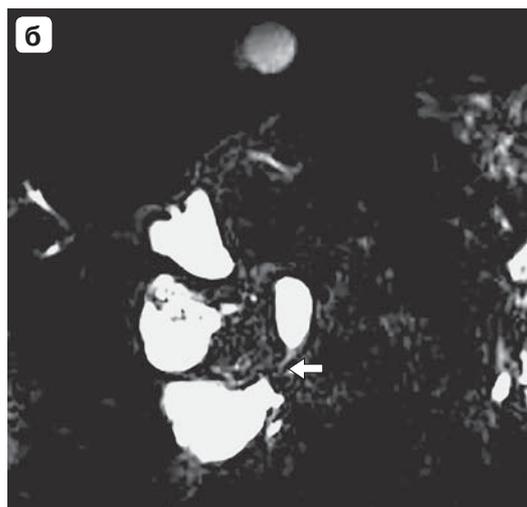
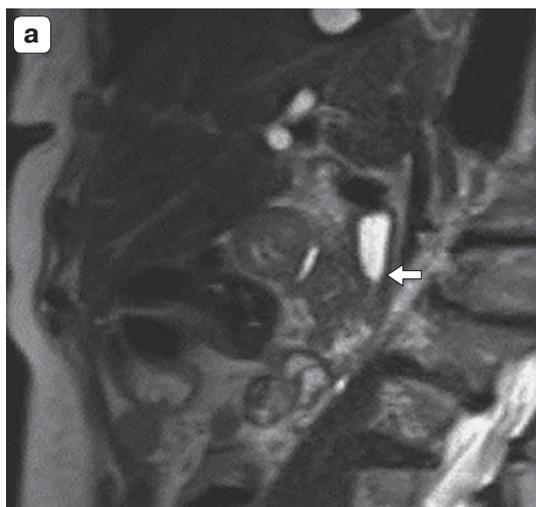
Показатели диагностической эффективности МРТ в выявлении холедохолитиаза представлены в табл. 5. Следует отметить, что невысокий уровень специфичности метода связан с сочетанием стриктуры терминального отдела общего желчного протока с холедохолитиазом, на фоне которого и была недооценена степень сужения протока.

Из табл. 5 следует, что чувствительность комплексной МРТ в диагностике стриктуры терми-



**Рис. 3.** МР-изображение ЖКБ, холедохолитиаза, T2ВИ в косо́й сагиттальной плоскости, толщина среза 2 мм. Определяется расширение внутри- и внепеченочных желчных протоков, пузыря протока. На этом фоне по дорсальной поверхности панкреатического сегмента общего желчного протока визуализируются разнокалиберные конкременты (тонкие стрелки), а также клиновидный конкремент в интрамуральный сегмент (стрелка) размером 1,5 мм.

нального отдела общего желчного протока составила 86%, специфичность – 100%, диагностическая точность – 95,1%. В то же время, по данным некоторых зарубежных авторов, чувствительность МРТ в выявлении стриктуры терминального отдела общего желчного протока составляет 96,7%, специфичность – 100%, точность – 97,2% [29].



**Рис. 4.** МР-изображения стриктуры терминального отдела общего желчного протока. а – T2ВИ в косо́й сагиттальной проекции. Визуализируется расширение общего желчного протока и его конусовидное сужение перед интрамуральным сегментом (стрелка); б – МРХПГ, тонкий срез 1 мм. Нитевидное суженный терминальный отдел общего желчного протока (стрелка).



**Таблица 5.** Показатели диагностической эффективности МРТ в выявлении стриктуры терминального отдела общего желчного протока

Выявленные изменения	Результат	МРТ	Окончательный диагноз	Ложноотрицательный результат	Ложноположительный результат	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %
Стриктура терминального отдела холедоха	Присутствует	43	50	7	0	86	100	95,1
	Отсутствует	101	94					

Наличие в просвете протока единичных или множественных конкрементов, а также конфигурация сужения расширенного общего желчного протока, выявленные по данным традиционного протокола и (или) протокола МРХПГ, позволили определить доброкачественный генез билиарной гипертензии. Выявленные изменения в данной группе пациентов не требовали проведения других МР-методик.

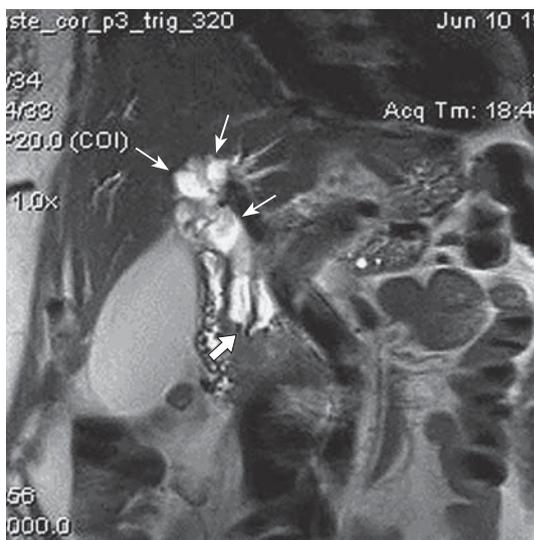
С целью проведения дифференциальной диагностики в группе больных с доброкачественной билиарной гипертензией 16 пациентам проведена ЭУС, 46 пациентам – лечебно-диагностическая ЭРХПГ. По данным эндосонографии из 3 пациентов со стриктурой терминального отдела общего желчного протока выявлен 1 случай ложноположи-

тельного результата холедохолитиаза и 2 случая ложноотрицательного результата холедохолитиаза, что было подтверждено при проведении ЭРХПГ. Выявленные конкременты локализовались в области терминального отдела общего желчного протока, имели размеры 1–3 мм. Точность ЭУС в выявлении холедохолитиаза составила 100%. Также по данным ЭРХПГ выявлено 7 случаев ложноотрицательных результатов в отношении стриктуры терминального отдела общего желчного протока, выявленной у пациентов с холедохолитиазом.

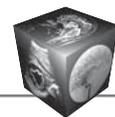
Злокачественная природа билиарной обструкции была выявлена у 49 (34%) пациентов. При этом образование головки поджелудочной железы выявлено у 35 больных, образование большого дуоденального сосочка – у 12 больных и холангиокарцинома – у 2 пациентов. Форма гепатикохоледоха при образованиях отличалась от доброкачественных стриктур и определялась в виде обрыва протока – симптом “культи”, асимметричного сужения, связанного с инвазией протока, односторонним его сдавливанием (рис. 5). Предложенная нами методика МРТ позволила с высокой эффективностью оценить состояние общего желчного протока при доброкачественной и злокачественной билиарной гипертензии.

Образования имели вид очагов пониженной интенсивности сигнала на T1ВИ, повышенной на T2ВИ по отношению к неизменной паренхиме поджелудочной железы и компримировали общий желчный проток. При проведении диффузионной последовательности опухолевая ткань имела повышенную интенсивность сигнала при коэффициенте диффузии  $b = 1000$ , а также пониженную интенсивность сигнала на карте ИКД (рис. 6).

В 30% случаев образования имели экстамуральное распространение, интимно прилегали к сосудистым структурам, сопровождалось сужением последних. При этом оценка инвазии опухоли в сосуды требовала уточнения.



**Рис. 5.** МР-изображение аденокарциномы головки поджелудочной железы, T2ВИ в коронарной плоскости. Ступенчатое сужение общего желчного протока за счет инвазии образования в просвет протока (стрелка). Отмечается расширение общего желчного протока и внутрипеченочных протоков (тонкие стрелки).



Динамическое контрастирование, выполненное в 31 (88,6%) случае с использованием внеклеточного контрастного вещества “Магневист”, позволило определить васкуляризацию опухоли, более четко визуализировать ее форму и размеры, экстрамуральное распространение процесса, взаимоотношение с рядом расположенными органами, а также наличие или отсутствие кровотока по сдавленному сосуду. Показатели диагностической эффективности МРТ в выявлении образований головки поджелудочной железы представлены в табл. 6.

Таким образом, чувствительность комплексной МРТ в диагностике образований головки поджелудочной железы составила 94,3%, специфичность – 99,1%, диагностическая точность – 97,9%, что согласуется с данными ряда авторов, свидетельствующими о том, что чувствительность метода в диагностике злокачественных стриктур 96,2%, специфичность – 98,6% [30]. По данным же других исследователей чувствительность комплексной МРТ в диагностике опухолевой обструкции желчных путей не превышает 84–86% и специфичность достигает 98%, точность – 94% [13, 31]. Очевидно, что предложенная нами методика 3 Тл -МРТ имеет большие показатели диагностической эффективности.

Таким образом, конфигурация сужения расширенного общего желчного протока и характер изменений окружающей ткани поджелудочной железы, выявленные по данным нативных изображений, позволили предположить злокачественный генез билиарной гипертензии. Выявленные изменения в данной группе пациентов требовали проведения других МР-методик: диффузионно-взвешенного изображения и динамического контрастного усиления.

С целью дифференциальной диагностики опухолевого процесса, а также для выбора лечебной тактики 31 пациенту выполнили эндосонографию.



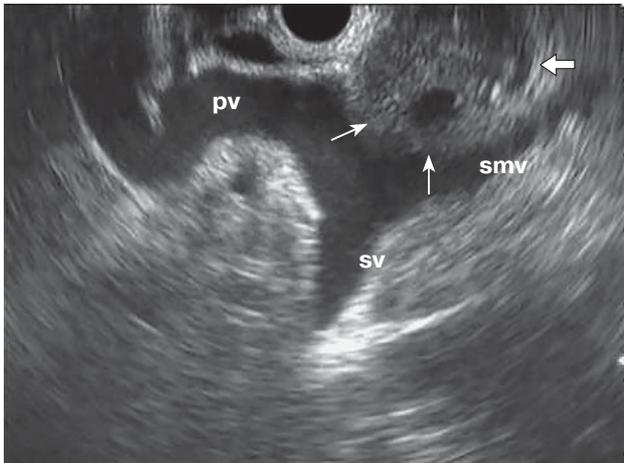
**Рис. 6.** МР-изображение рака головки поджелудочной железы. T1ВИ, артериальная фаза контрастирования, образование головки поджелудочной железы гиповаскулярное (стрелка).

По данным эндосонографии установлено 8 случаев инвазии образования в смежный сосуд, определявшейся на сонограмме в виде отсутствия между образованием и стенкой сосуда прослойки соединительной ткани (рис. 7). Выявлено 9 случаев инвазии образования общего желчного протока, из них в сочетании с прорастанием главного панкреатического протока – 5. Также по данным эндосонографии выявлены 1 ложноположительный и 2 ложноотрицательных случая результатов образования головки поджелудочной железы (на фоне хронического панкреатита). ЭУС помогла дифференцировать опухолевый процесс с диагностической точностью 97,9%.

В группе больных с билиарной гипертензией злокачественного генеза с целью дифференциальной диагностики опухоли и планирования объема хирургического вмешательства 11 пациентам выполнена МСКТ. Из них ЭУС не выполнена 5 пациентам по технической причине (рубцовая деформация луковицы двенадцатиперстной кишки).

**Таблица 6.** Показатели диагностической эффективности МРТ в выявлении образований головки поджелудочной железы

Выявленные изменения	Результат	МРТ	Окончательный диагноз	Ложноотрицательный результат	Ложноположительный результат	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %
Образование головки поджелудочной железы	Присутствует	34	35	2	1	94,3	99,1	97,9
	Отсутствует	110	109					



**Рис. 7.** Эндосонограмма образования головки поджелудочной железы. Визуализируется солидное образование головки поджелудочной железы (стрелка). Неровность контура верхней брыжеечной и воротной вен в области контакта с образованием и отсутствие между образованием и венами прослойки неизменной ткани за счет инвазии (тонкие стрелки) (pv – воротная вена, sv – селезеночная вена, smv – верхняя брыжеечная вена).

МСКТ с трехфазным болюсным контрастированием позволила уточнить наличие, размеры, положение и денситометрические характеристики опухоли у этих пациентов, распространенность процесса, а также взаимоотношение образования с прилегающими сосудами. По сравнению с нормальной паренхимой денситометрические показатели опухоли были снижены. Прорастание воротной вены выявлено у 5 больных, инвазия верхней брыжеечной артерии – у 2 пациентов. Инвазию сосудов оценивали по окружности и протяженности, которая на изображениях реконструкции визуализировалась в виде локального или муфтообразного контакта образования с сосудом, а также неровностью внутреннего контура последнего. Таким образом, МСКТ с многофазным динамическим контрастированием позволила получить высококачественные изображения как новообразования головки поджелудочной железы, так и регионарных сосудов.

У 2 пациентов из группы больных с доброкачественной билиарной гипертензией МСКТ, выполненная после УЗИ, не позволила визуализировать конкременты в просвете расширенного гепатикохоледоха.

На основании полученных данных лучевого обследования пациентов составляли карты «резектабельности опухолей». С учетом распространенности опухолевого процесса формулировали заключение о возможности мобилизации и резекции пораженного органа.

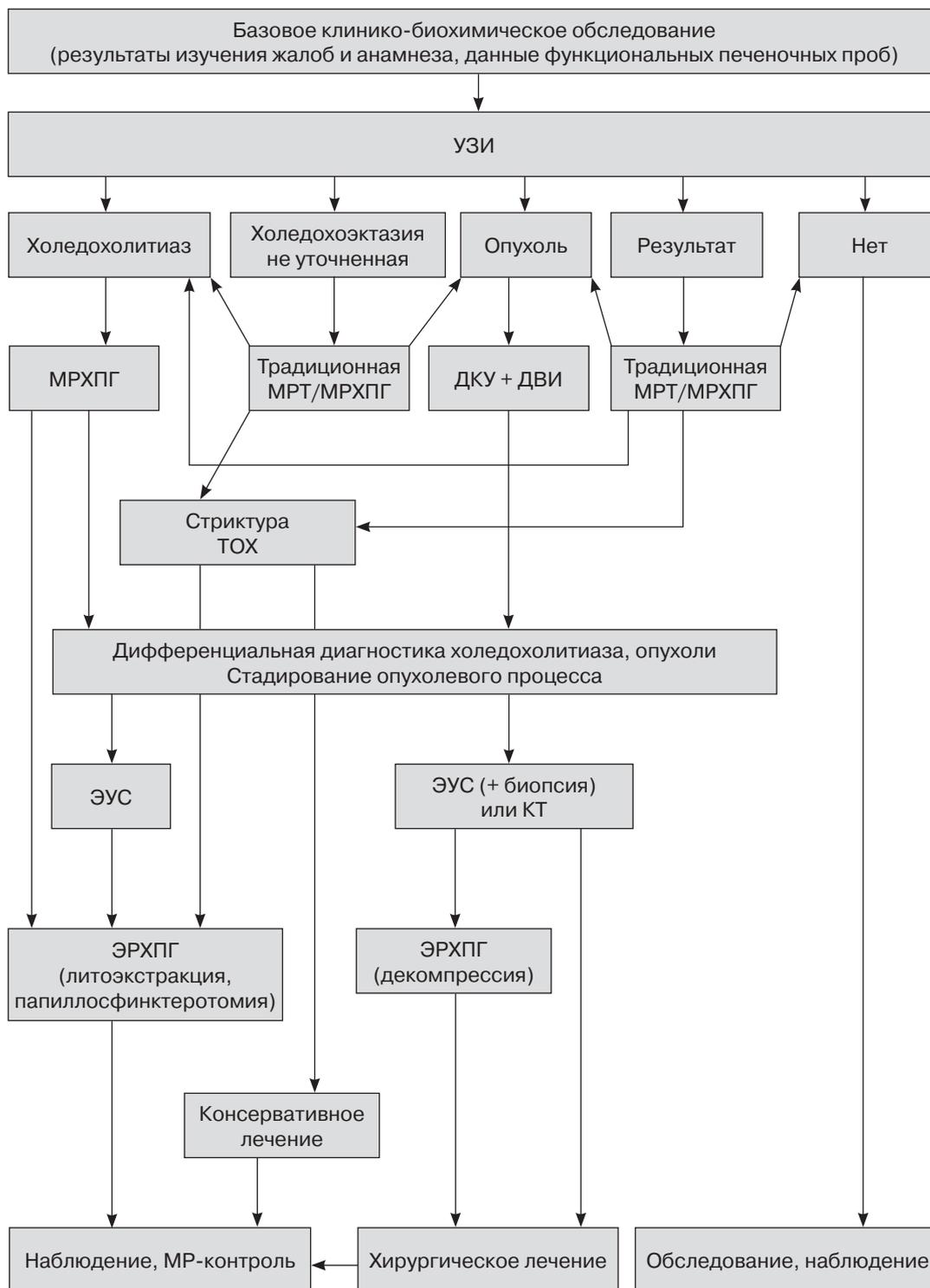
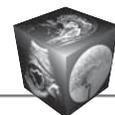
Проведенное исследование показало высокую степень информативности сочетания использования МРТ, УЗИ, ЭРХПГ и КТ в диагностике билиарной гипертензии, что позволило увеличить диагностический потенциал МРТ + ЭУС, МРТ + КТ, МРТ + ЭРХПГ в группах больных практически до 100%.

В соответствии с полученными данными оптимальный алгоритм лучевой диагностики билиарной гипертензии (рис. 8) предполагает на первом этапе ознакомление с данными результатов изучения жалоб пациента, анализ анамнеза, а также функциональных печеночных проб.

Следующим этапом выполняется УЗИ, как метод первичной лучевой диагностики заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны. В случаях выявления расширения гепатикохоледоха, холедохолитиаза, при наличии образования в области головки поджелудочной железы, а также в случаях сомнительного результата исследования, но с наличием холестатического и (или) цитолитического синдромов назначается проведение комплексной МРТ. При этом выполняется традиционная МРТ, включающая получение T1- и T2ВИ в нескольких плоскостях. На основании изображений традиционного протокола определяется объем дальнейшего исследования. При билиарной гипертензии доброкачественного генеза выполняется бесконтрастная МРХПГ по методике толстого блока и блока тонких срезов. При билиарной гипертензии злокачественного генеза проводится трехфазное динамическое контрастирование. Также оптимизированная методика подразумевает обязательное включение в протокол импульсных последовательностей МР-диффузии.

В случаях, когда по результатам МР-исследования пациентов с доброкачественной билиарной гипертензией требуется дифференциальная диагностика холедохолитиаза, необходимо проведение ЭУС. При выявлении холедохолитиаза с лечебной целью назначается ЭРХПГ с литоэкстракцией, при случаях стриктуры терминального отдела общего желчного протока – лечебная ЭРХПГ или консервативное лечение. В дальнейшем проводится МР-контроль.

При планировании оперативного лечения для уточнения стадирования опухолевого процесса и определения взаимоотношения образования с регионарными сосудами у пациентов с билиарной гипертензией злокачественного генеза необходимо выполнение ЭУС с проведением биопсии, при невозможности ее выполнения – КТ. Для декомпрессии желчных протоков необходимо выполнение ЭРХПГ, дополненной эндоскопической папиллосфинктеротомией.



**Рис. 8.** Алгоритм клиничко-лучевой диагностики билиарной гипертензии.



## Заключение

Характерными лучевыми дифференциально-диагностическими признаками доброкачественной билиарной гипертензии являются сужение дистального отдела общего желчного протока конусовидной формы на фоне расширения его проксимальных отделов или наличие конкремента в протоке. Характерными лучевыми признаками злокачественной билиарной гипертензии являются наличие очагового образования гепатопанкреатобилиарной зоны, а также форма общего желчного протока по типу “культы” или ступенчатого его сужения.

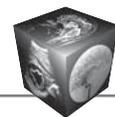
Рациональное использование МР-методик позволяет диагностировать причину билиарной гипертензии, связанной с патологическими изменениями в области дистального отдела общего желчного протока.

ЭУС является методом выбора лучевой дифференциальной диагностики мелких конкрементов и опухолей в дистальной части общего желчного протока, а также оценки стадии опухолей и взаимоотношения с регионарными сосудами.

Предложенный нами алгоритм представляет рациональное сочетание методов лучевой диагностики, минимизирует инвазивные процедуры, лучевую нагрузку, исключает назначение дублирующих исследований.

## Список литературы

1. Afdhal N.H. Diseases of the gallbladder and bile ducts. In: Goldman L., Chafer A.I. Cecil medicine. 24th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, 2011: chap 158.
2. Королев М.П., Федоров Л.Е., Королев М.П., Аванесян Р.Г. Билбарное стентирование при опухолевом поражении печеночных протоков. Злокачественные опухоли. 2015; 2 (13): 46–52.
3. Алентьев С.А. Эндоваскулярные и эндобилиарные вмешательства в гепатопанкреатобилиарной хирургии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2010. 41 с.
4. Ратников В.А., Кузнецов С.В., Савельева Т.В. Магнитно-резонансная томография гепатобилиарной системы с применением Примовиста: современное состояние проблемы. Лучевая диагностика и терапия. 2010; 1 (1): 53–64.
5. Federle M.P., Jeffrey R.B., Woodward P.J. Diagnostic imaging: abdomen, 2nd ed. Salt Lake City (Utah): Amysys, 2010. 1288 p.
6. Сайфутдинов И.М., Славин Л.Е., Галимзянов А.Ф. Результаты транспиллярного стентирования желчевыводящих путей при доброкачественной и злокачественной патологии панкреатобилиарной области. Практическая медицина. 2013; 2 (67): 52–55.
7. Nakimi A., Giraud M., Vullierme M.P. MR imaging of the pancreas. J. Radiol. 2007; 88 (1): 11–25.
8. Охотников О.И., Лазаренко В.А., Григорьев С.Н. Интервенционная радиология в лечении холедохолитиаза, осложненного механической желтухой. Курский научно-практический вестник “Человек и его здоровье”. 2011; 3: 115–121.
9. Кащенко В.А., Ратников В.А., Лубашев Я.А. Лучевая диагностика холедохолитиаза. Невский радиологический форум - 2009: Сборник науч. работ. СПб., 2009: 252–253.
10. Chung Y.E., Kim M.J., Kim H.M. Differentiation of benign and malignant ampullary obstructions on MR imaging. Eur. J. Radiol. 2011; 80 (2): 198–203.
11. Вовненко К.В., Чирков Р.Н. Этапный принцип хирургического лечения пациентов с хроническим головчатым панкреатитом, осложненным синдромом механической желтухи. Инновации в науке. 2012; 8: 6–12.
12. Katabathina V.S., Dasyam A.K., Dasyam N. Adult Bile Duct Strictures: Role of MR Imaging and MR Cholangiopancreatography in Characterization. RadioGraphics. 2014; 34 (3): 565–586.
13. Щекотова А.П., Котельникова Л.П., Мугатаров И.Н., Федачук Н.Н. Эндотелиальная дисфункция, воспаление и фиброз при гепатобилиарной патологии. Фундаментальные исследования. 2013; 5: 451–455.
14. Abdallah A.A., Krige J.E., Bornman P.C. Biliary tract obstruction in chronic pancreatitis. HPB (Oxford). 2007; 9 (6): 421–428.
15. Кузин В.С., Бардаков В.Г., Китаев В.М. Перспективы применения МРТ в диагностике острого панкреатита. Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского. 2006; 1: 79–80. (In Russian)
16. Addelev J., Mitchell R.M. Advances in the investigation of obstructive jaundice. Curr. Gastroenterol. Rep. 2012; 14 (6): 511–519.
17. Chhibber S., Sharma A.K., Kumar N. Pancreatic tumors: prospective evaluation using MR imaging with MR cholangiography and MR angiography. Indian J. Radiol. Imaging. 2006; 16 (4): 515–521.
18. Hashimoto M., Koga M., Ishiyama K. CT features of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. AJR. 2007. 188 (2): 323–327.
19. Грачева Н.А. Клинико-морфологические аспекты стеноза большого сосочка двенадцатиперстной кишки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2006. 23 с.
20. Переходов С.Н., Долгов О.А., Ванюшин П.Н. Эндоскопическое лечение желчнокаменной болезни, осложненной холедохолитиазом и стриктурой дистального отдела холедоха. Саратовский научно-медицинский журнал. 2008; 22: 101–104.
21. Гусев К.А., Магомедова М.А. Исследование информативности УЗИ и МРТ в диагностике механической желтухи. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013; 2: 62.
22. Хофер М. Ультразвуковая диагностика. Базовый курс; Под ред. В.А. Костюченко. М.: Медицинская литература, 2014. 122 с.
23. Малков И.С., Шаймарданов Р.Ш., Бикмухаметов А.Ф. Эволюция тактики лечения больных с осложненными формами желчнокаменной болезни. Казанский медицинский журнал. 2005; 2: 113–117.
24. Гарипов Р.М., Титов А.Р., Нажипов Р.Д. Алгоритм использования общеклинических и специальных методов исследования, с учетом их эффективности, в диагностике рецидивного и резидуального холедохолитиаза. Проблемы экспертизы в медицине. 2007; 26 (2): 57–59.
25. Williams E.J., Taylor S., Fairclough P. Risk factors for complication following ERCP; results of a large-scale, prospective multicenter study. Endoscopy. 2007; 39 (9): 793–801.



26. Patel H.T., Shah A.J., Khandelwal S.R.. MR Cholangiopancreatography at 3.0 T. *RadioGraphics*. 2009; 29 (6): 1689–1706.
27. Nikolaidis P., Hammond N.A., Day K. Imaging Features of Benign and Malignant Ampullary and Periampullary Lesions. *RadioGraphics*. 2014; 34 (3): 624–641.
28. Bilgin M., Toprak H., Burgazli M. Diagnostic Value of Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of the Biliary Obstruction. *Scientific Wld J*. 2012; 20 (12): 731–739.
29. Lee N.K., Kim S., Kim G.H. Diffusion-weighted imaging of biliopancreatic disorders Correlation with conventional magnetic resonance imaging. *Wld J Gastroenterol*. 2012; 18 (31): 4102–4117.
30. Jacobs M.A., Ibrahim T.S., Ouwerkerk R. AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents MR Imaging: Brief Overview and Emerging Applications. *RadioGraphics*. 2007; 27 (4): 1213–1229.
14. Abdallah A.A., Krige J.E., Bornman P.C. Biliary tract obstruction in chronic pancreatitis. *HPB (Oxford)*. 2007; 9 (6): 421–428.
15. Kuzin V.S., Bardakov V.G., Kitaev V.M. Prospects for the use of MRI in the diagnosis of acute pancreatitis. *Al'manakh Instituta khirurgii imeni A.V. Vishnevskogo*. 2006; 1: 79–80. (In Russian)
16. Addlev J., Mitchell R.M. Advances in the investigation of obstructive jaundice. *Curr. Gastroenterol. Rep*. 2012; 14 (6): 511–519.
17. Chhibber S., Sharma A.K., Kumar N. Pancreatic tumors: prospective evaluation using MR imaging with MR cholangiography and MR angiography. *Indian J. Radiol. Imaging*. 2006; 16 (4): 515–521.
18. Hashimoto M., Koga M., Ishiyama K. CT features of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *AJR*. 2007. 188 (2): 323–327.
19. Gracheva N.A. Clinical and morphological aspects of stenosis major duodenal papilla: Avtoref dis. ... kand. med. nauk. M., 2006. 23 p. (In Russian)
20. Perekhodov S.N., Dolgov O.A., Vanjushin P.N. Endosurgical treatment of gall-stone disease complicated by choledocholithiasis and distal structure of common bile duct. *Saratovskiy nauchno-medicinskiy zhurnal*. 2008; 22: 101–104 (In Russian)
21. Gusev K.A., Magomedova M.A. Research informativeness ultrasound and MRI in the diagnosis of obstructive jaundice. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2013; 2: 62. (In Russian)
22. Khofer M. *Ultrasound Teaching Manual*. Ed. by V.A. Kostyuchenko. M.: Mediinskaya literatura, 2014. 122 p. (In Russian)
23. Malkov I.S., Shaymardanov R.Sh., Bikmukhametov A.F. Evolution tactics of treatment of patients with complicated forms of cholelithiasis. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2005; 2: 113–117. (In Russian)
24. Garipov R.M., Titov A.P., Naghipov P.D. The algorithm of using general clinical and special methods of examination, taking into account their efficiency, in the diagnostic algorithm of recurrent and residual choledocholithiasis. *Problemy ekspertizi v meditsine*. 2007; 26 (2): 57–59. (In Russian)
25. Williams E.J., Taylor S., Fairclough P. Risk factors for complication following ERCP; results of a large-scale, prospective multicenter study. *Endoscopy*. 2007; 39 (9): 793–801.
26. Patel H.T., Shah A.J., Khandelwal S.R.. MR Cholangiopancreatography at 3.0 T. *RadioGraphics*. 2009; 29 (6): 1689–1706.
27. Nikolaidis P., Hammond N.A., Day K. Imaging Features of Benign and Malignant Ampullary and Periampullary Lesions. *RadioGraphics*. 2014; 34 (3): 624–641.
28. Bilgin M., Toprak H., Burgazli M. Diagnostic Value of Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of the Biliary Obstruction. *Scientific Wld J*. 2012; 20 (12): 731–739.
29. Lee N.K., Kim S., Kim G.H. Diffusion-weighted imaging of biliopancreatic disorders Correlation with conventional magnetic resonance imaging. *Wld J Gastroenterol*. 2012; 18 (31): 4102–4117.
30. Jacobs M.A., Ibrahim T.S., Ouwerkerk R. AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents MR Imaging: Brief Overview and Emerging Applications. *RadioGraphics*. 2007; 27 (4): 1213–1229.

## References

1. Afdhal N.H. Diseases of the gallbladder and bile ducts. In: Goldman L., Chafer A.I. *Cecil medicine*. 24th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, 2011: chap 158.
2. Korolev M.P., Fedorov L.E., Korolev M.P., Avanesyan R.G. Two lobes stenting in tumor lesions of the hepatic ducts. *Zlokachestvennyye opukholi*. 2015; 2 (13): 46–52. (In Russian)
3. Alentev S.A. Endovascular intervention and endobiliary hepatopancreatobiliary surgery: Avtoref dis. ... dokt. med. nauk. SPb., 2010. 41 c. (In Russian)
4. Ratnikov V.A., Kuznecov S.V., Saveljeva T.V. Magnetic Resonance Imaging Hepatobiliary System Diseases with Gd-EOB-DTPA: state of the art. *Luhevaya diagnostica i terapiya*. 2010; 1 (1): 53–64. (In Russian)
5. Federle M.P., Jeffrey R.B., Woodward P.J. *Diagnostic imaging: abdomen*, 2nd ed. Salt Lake City (Utah): Amrys, 2010. 1288 p.
6. Sayfutdinov I.M., Slavin L.E., Galimzyanov A.F. Results of transpapillary stenting biliary paths at both benign and malignant pancreatobiliary pathology. *Practicheskaya meditsina*. 2013; 2 (67): 52–55. (In Russian)
7. Hakimi A., Giraud M., Vullierme M.P. MR imaging of the pancreas. *J. Radiol*. 2007; 88 (1): 11–25.
8. Okhotnikov O.I., Lazarenko V.A., Grigoryev S.N. Interventional radiology in the treatment of choledocholithiasis complicated by mechanical jaundice. *Kursk scientific and practical bulletin "Chelovek i ego zdorovie"*. 2011; 3: 115–121. (In Russian)
9. Kaschenko V.A., Ratnikov V.A., Lubashev Ya.A. Radiology diagnostics of choledocholithiasis. *Nevsky radiological forum - 2009*. SPb, 2009. 252–253. (In Russian)
10. Chung Y.E., Kim M.J., Kim H.M. Differentiation of benign and malignant ampullary obstructions on MR imaging. *Eur. J. Radiol*. 2011; 80 (2): 198–203.
11. Vovnenko K.C., Chirkov R.N. Stages of the principle of surgical treatment of patients with chronic pancreatitis complicated syndrome jaundice. *Innovaecii v nauke*. 2012; 8: 6–12. (In Russian)
12. Katabathina V.S., Dasyam A.K., Dasyam N. Adult Bile Duct Strictures: Role of MR Imaging and MR Cholangiopancreatography in Characterization. *RadioGraphics*. 2014; 34 (3): 565–586.
13. Schekotova A.P., Kotelnikova L.P., Mugatarov I.N., Fedachuk N.N. Endothelial dysfunction, inflammation and fibrosis in the presence of hepatobiliary pathology.