

## Оригинальные исследования



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2020-10-1-28-32>

# Возможности прогнозирования осложнений при малоинвазивной декомпрессии желчных путей

Васин Александр Борисович — заместитель главного врача по хирургической работе, онколог, e-mail: alexandr\_vasin\_v@mail.ru, тел.: +7 (915) 966-17-74, [orcid.org/0000-0003-0066-4969](https://orcid.org/0000-0003-0066-4969)

Малашенко Виктор Николаевич — д.м.н., профессор, зав. кафедрой онкологии с гематологией, e-mail: malashenko\_1957@mail.ru, тел.: +7 (905) 130-11-43, [orcid.org/0000-0002-2440-3395](https://orcid.org/0000-0002-2440-3395)

Сгонник Анна Владимировна — врач-онколог, e-mail: anna.sgonnik@mail.ru, тел.: +7 (905) 635-99-87, [orcid.org/0000-0002-0984-3333](https://orcid.org/0000-0002-0984-3333)

А.Б. Васин<sup>1</sup>, В.Н. Малашенко<sup>2</sup>, А.В. Сгонник<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Областная клиническая онкологическая больница, Россия, 150054, Ярославль, проспект Октября, 67

<sup>2</sup> Ярославский государственный медицинский университет, Россия, 150000, Ярославль, ул. Революционная, 5

**Контакты:** Сгонник Анна Владимировна, e-mail: anna.sgonnik@mail.ru, тел.: +7 (905) 635-99-87

### Аннотация

**Введение.** Проблема механической желтухи является одной из наиболее актуальных в абдоминальной хирургии. Прогнозирование развития осложнений и летальных исходов при применении малоинвазивных технологий декомпрессии желчных путей на основе разработки объективных и достоверных критериев позволит осуществлять лечение в оптимальных условиях.

**Материалы и методы.** Основу работы составили клинические наблюдения и исследования у 219 больных с механической желтухой, которым первым этапом лечения осуществлялась малоинвазивная декомпрессия желчных путей ретроградным и антеградным способами. С помощью программ Statistica 10.0 и MedCalc 12.7.0. проведен ретроспективный анализ историй болезни в 2 группах больных с осложнениями и без них.

**Результаты и обсуждение.** Пациенты были разделены на 2 группы: I группа — с осложнениями 51 (22,8 %), из них летальные исходы в 11 случаях, II группа — без осложнений 168 (77 %) больных. В I группе наружное дренирование проведено у 23 (45 %), эндоскопическое стентирование — у 28 (55 %) пациентов. Во II группе наружное дренирование проведено у 73 (43,5 %), эндоскопическое стентирование — у 95 (56,5 %) больных. С использованием многофакторного ROC-анализа выделено 14 взаимодействующих предикторов осложнений и летальных исходов при малоинвазивных вмешательствах на желчевыводящих путях, имеющих значимую корреляционную связь, при проведении первым этапом эндоскопического стентирования ( $p < 0,0001$ ). Выведена формула по подсчету прогностического коэффициента, у которого критерием ценности и координаты ROC-кривой являются все значения выше  $-1,5635$  с чувствительностью 80,4 и специфичностью 77,4. Создана компьютерная программа формирования групп риска осложнений и летальных исходов при применении малоинвазивных методов декомпрессии желчных путей.

**Заключение.** Многофакторный статистический ROC-анализ позволяет прогнозировать развитие осложнений при выполнении малоинвазивных методов декомпрессии желчных путей в 80 % случаев. Критериями выбора являются локализация опухоли, длительность желтухи и степень отклонения от нормы основных биохимических показателей.

**Ключевые слова:** механическая желтуха, новообразования поджелудочной железы, осложнения, печеночная недостаточность, почечная недостаточность, эндоскопическое стентирование, дренирование, факторы риска

**Для цитирования:** Васин А.Б., Малашенко В.Н., Сгонник А.В. Возможности прогнозирования осложнений при малоинвазивной декомпрессии желчных путей. Креативная хирургия и онкология. 2020;10(1):28–32. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2020-10-1-28-32>

# Predicting Complications during Minimally Invasive Biliary Tract Decompression

Alexandr B. Vasin<sup>1</sup>, Viktor N. Malashenko<sup>2</sup>, Anna V. Sgonnik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Regional Clinical Oncological Hospital, 67 Ocyabrya avenue, Yaroslavl, 150054, Russian Federation

<sup>2</sup> Yaroslavl State Medical University, 5 Revolutsionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russian Federation

**Contacts:** Anna V. Sgonnik, e-mail: anna.sgonnik@mail.ru, tel.: +7 (905) 635-99-87

Vasin Alexandr Borisovich —  
Deputy Chief Physician for  
Surgical Work, Oncologist,  
e-mail:  
alexandr\_vasin\_v@mail.ru,  
tel.: +7 (915) 966-17-74,  
orcid.org/0000-0003-0066-4969

Malashenko Viktor  
Nikolaevich —  
Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the  
Department, Department of  
Oncology with Hematology,  
e-mail:  
malashenko\_1957@mail.ru,  
tel.: +7 (905) 130-11-43,  
orcid.org/0000-0002-2440-3395

Sgonnik Anna  
Vladimirovna —  
Oncologist,  
e-mail: anna.sgonnik@mail.ru,  
tel.: +7 (905) 635-99-87,  
orcid.org/0000-0002-0984-3333

## Abstract

**Introduction.** Obstructive jaundice is one of the most relevant problems in abdominal surgery. The prediction of complications and deaths when using minimally invasive technologies of biliary tract decompression on the basis of objective and reliable criteria will allow this disease to be treated under optimal conditions.

**Materials and methods.** The study was based on the clinical observations and studies of 219 patients with obstructive jaundice, who underwent minimally invasive biliary tract decompression by retrograde and antegrade stenting as the first stage of treatment. Using Statistica 10.0 and MedCalc 12.7.0. software, a retrospective analysis of case histories in 2 groups of patients with and without complications was performed.

**Results and discussion.** The patients were divided into 2 groups: group I — 51 (22.8%) with complications and fatal outcomes in 11 cases, group II — 168 (77%) patients without complications. In group I, external drainage was performed in 23 (45%) patients, and endoscopic stenting in 28 (55%) patients. In group II, external drainage was performed in 73 (43.5%) patients, and endoscopic stenting in 95 (56.5%) patients. Using multivariate ROC analysis, 14 interacting predictors of complications and deaths were identified for minimally invasive interventions of the biliary tract with a significant correlation during the first stage of endoscopic stenting ( $p < 0.0001$ ). A formula was derived for calculating the prognostic coefficient, for which the values and coordinates of the ROC curve were all values above  $-1.5635$  with a sensitivity of 80.4 and a specificity of 77.4. A software product was created for the formation of risk groups in terms of complications and deaths among patients undergoing minimally invasive biliary tract decompression interventions.

**Conclusion.** Multivariate statistical ROC analysis allows prediction of complications during minimally invasive interventions for biliary tract decompression in 80% of cases. The selection criteria are the location of the tumour, the duration of jaundice and the deviation of the main biochemical parameters from the norm.

**Keywords:** obstructive jaundice, pancreatic neoplasms, complications, liver failure, renal failure, endoscopic stenting, drainage, risk factors

**For citation:** Vasin A.B., Malashenko V.N., Sgonnik A.V. Predicting Complications during Minimally Invasive Biliary Tract Decompression. *Creative Surgery and Oncology*. 2020;10(1):28–32. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2020-10-1-28-32>

## Введение

Проблема механической желтухи (МЖ), бесспорно, является одной из наиболее актуальных в абдоминальной хирургии [1–3].

Частота данной патологии неуклонно возрастает, заболеваемость раком поджелудочной железы (ПЖ) составляет 9–10/100 000 населения/год, смертность от рака ПЖ в течение первого года — 98 %, к сожалению, не имеет отчетливой тенденции к снижению [4–6]. Ежегодно в мире по поводу данного заболевания оперируется более 1 млн человек, и эта статистика достаточно стабильна. Радикальному лечению подлежат 15–20 % больных, при механической желтухе — 2,3 %, 5-летняя выживаемость после радикальной операции — 2,9 % [7].

Неблагоприятные исходы лечения при механической желтухе во многом связаны с развитием печеночно-почечной недостаточности, которая в значительной степени определяет течение послеоперационного периода и его исходы [8, 9]. Разрешение билиарной гипертензии, безусловно, способствует улучшению эффективности радикального хирургического вмешательства [10]. Наиболее остро эти вопросы встают на повестке дня при онкологической механической желтухе. Внедрение в клиническую практику малоинвазивных технологий декомпрессии желчных путей позволяет эффективнее лечить печеночно-почечную недостаточность [11–14]. Однако нередко и при их выполнении возможно развитие осложнений и летальных исходов [15]. Прогнозирование их развития на основе разработки объективных и достоверных критериев, бесспорно, позволит осуществлять лечение в оптимальных условиях. При анализе данных литературы не найдены математические модели анализа прогноза факторов риска развития осложнений при использовании малоинвазивных методов лечения механической желтухи при злокачественных новообразованиях билиарной зоны. Изложенные моменты явились определяющими при планировании и выполнении настоящего исследования.

## Материалы и методы

Основу работы составили клинические наблюдения и специально проведенные исследования у 219 больных с механической желтухой, которым в качестве первого этапа лечения осуществлялась малоинвазивная декомпрессия желчных путей. Возраст больных колебался от 31 года до 92 лет. Мужчин было 97 (44 %), а женщин 122 (56 %). У всех пациентов имела место механическая желтуха. Показатель уровня билирубина в среднем при поступлении составлял  $245 \pm 87$  мкмоль/л. Длительность желтухи колебалась от 1 до 13 недель. Дилатация долевых протоков в 34 % случаев превышала 1 см. Разрешение билиарной гипертензии проводилось ретроградным и антеградным способами. У 124 (56,6 %) человек по стандартной методике выполнена эндоскопическая ретроградная панкреатохолангиография (ЭРПХГ), эндоскопическая папиллосфинктеротомия (ЭПСТ) с последующим стентированием желчных путей. Для этих целей использовались видеоэндоскопы,

луковидные и игольчатые папиллотомы, пластиковые и нитиноловые стенты фирмы «Олимпас». Рентгенологическое наведение осуществлялось с помощью рентгенодиагностического комплекса Apollo и передвижной рентгенохирургической установки C-arm Radius R-12. У 95 (43,4 %) пациентов выполнена чрескожная чреспеченочная холангиостомия, осуществляемая под контролем ультразвукового исследования и рентгеноскопии по методике Сельдингера, для чего применяется набор специальных инструментов: иглы Chiba, нитиноловые проводники различной жесткости, набор дилаторов и дренажи типа Pigtail. В группе с антеградным дренированием опухоль в головке поджелудочной железы была у 49 (52 %) пациентов, в фатеровом сосочке — у 14 (15 %) пациентов, опухоль желчного пузыря — у 7 (8 %) пациентов, опухоль билиарного тракта — у 13 (14 %) пациентов, другая локализация — у 12 (11 %). В группе с ретроградным эндоскопическим стентированием опухоль головки поджелудочной железы — у 65 (53 %), фатерова сосочка — у 19 (15 %), опухоль желчного пузыря — у 10 (8 %), билиарного тракта — у 18 (15 %), другая локализация — у 12 (9 %) больных. Из 219 пациентов 1-я стадия онкологического процесса имела место у 31 (14,1 %), у 48 (21,9 %) — 2-я стадия, у 62 (28,3 %) — 3-я стадия, и 4-я стадия была выявлена у 78 (35,6 %) пациентов. У 156 (71 %) больных в анамнезе имела сопутствующая патология (ИБС: стенокардия напряжения, гипертоническая болезнь, сахарный диабет), у 3 из них в анамнезе выявлены заболевания печени: вирусный гепатит В и хронический невирусный гепатит. Лечение по сопутствующей патологии, постоянный прием лекарственных препаратов получали 92 (42 %) пациента. У 31 (14 %) больного были перенесенные операции на брюшной полости. Переливание элементов крови вследствие анемии перед лечением проводилось 22 (10 %) пациентам. На 1-м этапе исследования проведен ретроспективный анализ историй болезни в группах больных МЖ с осложнениями малоинвазивных методов декомпрессии желчных путей и в группе без них. Расчет статистики важных предикторов осложнений и летальных исходов проведен с помощью программ Statistica 10.0 и MedCalc 12.7.0 (был применен многофакторный статистический анализ). Оценка чувствительности и специфичности предикторов проведена с помощью программы MedCals 12.7.

## Результаты и обсуждение

Для реализации поставленных задач была разработана анкета, включающая в себя 44 фактора риска, таких как пол, возраст, причина и уровень обструкции желчных путей, сопутствующая патология, биохимические показатели, отражающие функции жизненно важных органов в динамике лечения (общие клинические показатели крови и мочи, биохимические показатели, отражающие основные функции печени — белково-синтезирующую, свертывающую, дезинтоксикационную, минеральный, углеводный, жировой, витаминный и пигментный обмен, уровень ферментов, отражающий гибель клеток, данные ЭКГ, УЗИ и др.).

Для более обоснованной оценки эффективности и безопасности декомпрессии желчных протоков ретроспективно пациенты были разделены на 2 группы по полу, возрасту, локализации, стадии, сопутствующей патологии и по исходу лечения: I группа — с осложнениями и летальными исходами — 51 (22,8 %) пациент, II группа — без осложнений — 168 (77,2 %) больных. В I группе наружное дренирование проведено у 22 (45 %), эндоскопическое стентирование — у 28 (55 %) пациентов. Во II группе наружное дренирование проведено у 73 (43,5 %), эндоскопическое стентирование — у 95 (56,5 %) больных. В I группе осложнения у 51 пациента в 11 случаях закончились летальным исходом (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют о том, что частота осложнений при эндоскопическом стентировании выше по сравнению с наружным дренированием более чем в 2 раза.

Принимая во внимание результаты, полученные методом ранговой корреляции с использованием многофакторного ROC-анализа 219 историй болезни пациентов, было выделено 14 взаимодействующих предикторов осложнений и летальных исходов при малоинвазивных вмешательствах на желчевыводящих путях. Выявлены следующие статистически значимые предикторы: 1) АСТ 230 Ед/л и выше ( $p < 0,0015$ ); 2) АЛТ 250 Ед/л и выше ( $p < 0,0001$ ); 3) амилаза 60 Ед/л и выше ( $p < 0,0017$ ); 4) билирубин 300 мкмоль/л и выше ( $p < 0,0002$ ); 5) щелочная фосфатаза 270 Ед/л и выше ( $p < 0,0043$ ); 6) альбумин 28 г/л и ниже ( $p < 0,017$ ); 7) гаммаглутамилтрансфераза 72 ед/л и выше ( $p < 0,046$ ); 8) лейкоциты  $10 \times 10^9/\text{л}$  и выше ( $p < 0,0012$ ); 9) гемоглобин 100 г/л и ниже ( $p < 0,029$ ); 10) гематокрит 30 % и ниже ( $p < 0,0035$ ); 11) тромбоциты  $210 \times 10^9/\text{л}$  и ниже ( $p < 0,0231$ ); 12) переливание элементов крови у пациентов, которые поступили на лечение с анемией ( $p < 0,00001$ ); 13) леченные желтухи эндоскопическим стентированием первым этапом ( $p < 0,0031$ ); 14) наличие перенесенных заболеваний печени в анамнезе ( $p < 0,0169$ ).

Все эти факторы имели значимую корреляционную связь с развитием осложнений при проведении первым этапом эндоскопического стентирования ( $p < 0,0001$ ). Затем результаты вновь обрабатывались в ROC-анализе, точность оценивалась путем сравнения площади ROC-кривой ( $AUC = 0,844$ ,  $p < 0,001$ ), определена точка отсечения, при которой прогноз был более значимым ( $p < 0,0001$ ). Площадь под ROC-кривой составила 0,893, стандартная ошибка  $-0,0360$ . Процент правильно классифицированных случаев — 86,30 % с чувствительностью 80,4 % и специфичностью 77,4 %. Интервал  $AUC = 0,844$  соответствует высокому качеству прогноза анкетного метода скрининга.

Критерием ценности и координаты ROC-кривой являются все значения выше  $-1,5635$  с чувствительностью 80,4 и специфичностью 77,4 (рис. 1).

В дальнейшем была выведена формула по подсчету прогностического коэффициента (ПК), у которого критерием ценности и координаты ROC-кривой являются все значения выше  $-1,5635$  с чувствительностью 80,4 и специфичностью 77,4. Если значение прогностиче-

Осложнение	Эндоскопическое стентирование	Наружное дренирование
	количество человек	
Кровотечение, $n = 13$	9	4
Острый панкреатит, $n = 18$	11	7
Перитонит, $n = 1$	1	-
Полиорганная недостаточность, $n = 12$	9	3
Холангит, $n = 3$	2	1
Асцит, $n = 2$	1	1
Острый инфаркт миокарда, $n = 1$	1	-
Общее количество, $n = 51$	41	20

Таблица 1. Осложнения при декомпрессии билиарной гипертензии  
Table 1. Value criteria and coordinates of the ROC curve

ского коэффициента меньше  $-1,5635$ , то прогнозируют низкий риск, а при ПК от  $-1,5635$  и более — высокий риск развития послеоперационных осложнений. При использовании данного метода в 80 % случаев был получен положительный результат прогнозирования осложнений при выборе оптимального метода разгрузки билиарного тракта. Полученные результаты позволили на основе ПК создать компьютерную программу формирования групп риска осложнений и летальных исходов при применении малоинвазивных методов декомпрессии желчных путей. В настоящее время проведена ее апробация в тестовом режиме.

После проведения эндоскопического стентирования радикально удалось прооперировать 28 (22,5 %) больных, а после проведения наружного дренирования — 32 (33,6 %) пациента. Остальным 159 из-за противопоказаний к радикальному хирургическому вмешательству проведено паллиативное и симптоматическое лечение.

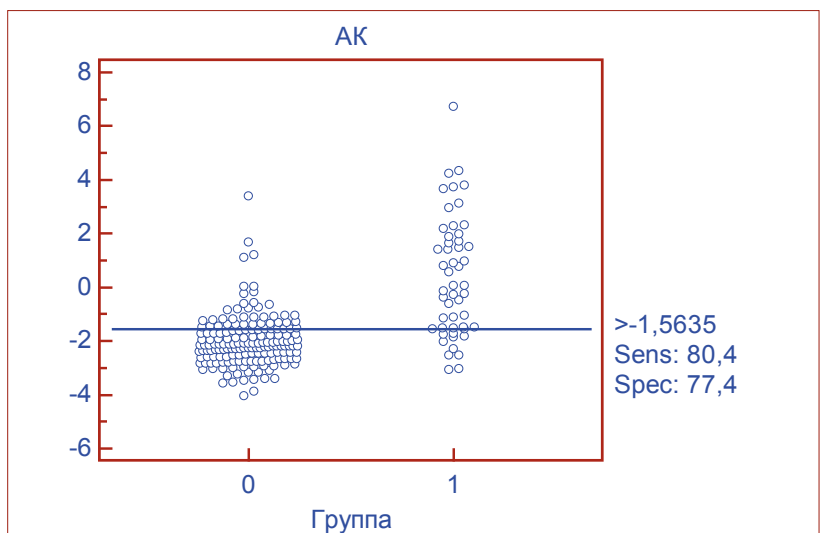


Рисунок 1. Критерии ценности и координаты ROC-кривой  
Figure 1. Value criteria and coordinates of the ROC curve

## Выводы

1. Многофакторный статистический ROC-анализ позволяет прогнозировать развитие осложнений при выполнении малоинвазивных методов декомпрессии желчных путей в 80 % случаев. Критериями выбора являются локализация опухоли, длительность желтухи и степень отклонения от нормы основных биохимических показателей.

2. При значении ПК, полученного при построении ROC-кривой выше  $-1,5635$  с чувствительностью 80,4 и специфичностью 77,4, пациенту более целесообразно проведение первым этапом антеградного пунктионно-дренирования билиарного тракта. Если значение ПК меньше  $-1,5635$  с чувствительностью 80,4 и специфичностью 77,4, предпочтительно проведение эндоскопического стентирования.

## Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

## Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

## Список литературы

- 1 Стяжкина С.Н., Гадельшина А.А., Ворончихина Е.М. Аспекты динамики и лечения механической желтухи. Наука и образование сегодня. 2017;(3):46–9.
- 2 Стяжкина С.Н., Истева А.Р., Короткова К.А., Сахобутдинова Д.Р., Хасанова Г.Ф. Актуальные проблемы механической желтухи в хирургии. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;(7-3):427–30.
- 3 Хилько С.С., Влахов А.К., Бутырский А.Г., Бобков О.В. Механическая желтуха: принципы диагностики и лечения в клинике неотложной хирургии. Таврический медико-биологический вестник. 2018;21(3):123–8.
- 4 Рыбачков В.В. Механическая желтуха. Ярославль; 2015. 198 с.
- 5 Винник Ю.С., Пахомова Р.А., Кочетова Л.В., Воронова Е.А., Козлов В.В., Кириченко А.К. Предикторы печеночной недостаточности при механической желтухе. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2018;(3):37–41. DOI: 10.17116/hirurgia2018337-41
- 6 Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. (ред.) Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году. М.: МНИОН; 2019.
- 7 Lillemoe K.D. Current management of pancreatic carcinoma. Ann Surg. 1995;221(2):133–48. DOI: 10.1097/00000658-199502000-00003
- 8 Карпов О.Э., Ветшев П.С., Маады А.С. Отдаленные результаты эндоскопического билиарного стентирования при помощи пластиковых и саморасширяющихся металлических стентов в лечении опухолевой механической желтухи. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2015;10(2):50–5.
- 9 Кулезнева Ю.В., Кириллова М.С., Королук Г.М., Николина О.П. Осложнения антеградных желчеотводящих вмешательств при различном уровне опухолевого билиарного блока. Хирург. 2014;(5):39–50.
- 10 Охотников О.И., Яковлева М.В., Григорьев С.Н. Наружно-внутреннее дренирование общего желчного протока при перипапиллярной обструкции желчного дерева доброкачественного и злокачественного характера. Диагностическая и интервенционная радиология. 2018;12(1):51–6.
- 11 Modha K. Clinical approach to patients with obstructive jaundice. Tech Vasc Interv Radiol. 2015;18(4):197–200. DOI: 10.1053/j.tvir.2015.07.002
- 12 Котовский А.Е., Глебов К.Г., Дюжева Т.Г., Сюмарева Т.А., Магомедова Б.М. Ретроградное эндопротезирование желчных протоков при доброкачественных заболеваниях органов гепатопанкреатодуоденальной зоны. Анналы хирургической гепатологии. 2019;24(1):61–70. DOI: 10.16931/1995-5464.2019161-70
- 13 Ившин В.Г., Малафеев И.В., Якунин А.Ю., Дьяков М.А., Абдуллоев С.М. Чрескожные желчеотводящие вмешательства у больных с механической желтухой в условиях дневного стационара. Вестник новых медицинских технологий. 2018;25(1):5–13. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15965
- 14 Yarmohammadi H., Covey A.M. Percutaneous biliary interventions and complications in malignant bile duct obstruction. Chin Clin Oncol. 2016;5(5):68. DOI: 10.21037/cco.2016.10.07
- 15 Duan F, Cui L., Bai Y., Li X., Yan J., Liu X. Comparison of efficacy and complications of endoscopic and percutaneous biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a systematic review and meta-analysis. Cancer Imaging. 2017;17(1):27. DOI: 10.1186/s40644-017-0129-1
- 1 Styazhkina S.N., Gadelshina A.A., Voronchikhina E.M. Aspects of dynamics and treatment of mechanical jaundice. Science and education today. 2017;(3):46–9 (In Russ.).
- 2 Styazhkina S.N., Isteeva A.R., Korotkova K.A., Sakhabutdinova D.R., Khasanova G.F. Actual problems of obstructive jaundice in surgery. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2016;(7-3):427–30 (In Russ.).
- 3 Khilko S.S., Vlahov A.K., Butyrskii A.G., Bobkov O.V. Obstructive jaundice: principles of diagnostics and treatment in emergency surgery. Tavricheskiy Mediko-Biologicheskiy Vestnik. 2018;21(3):123–8 (In Russ.).
- 4 Rybachkov V.V. Obstructive jaundice. Yaroslavl; 2015. 198 p. (In Russ.).
- 5 Vinnik Yu.S., Pakhomova R.A., Kochetova L.V., Voronova E.A., Kozlov V.V., Kirichenko A.K. Predictors of hepatic insufficiency in obstructive jaundice. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2018;(3):37–41 (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia2018337-41
- 6 Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. (eds). State of cancer care in Russia in 2018. Moscow: MNIIOI; 2019 (In Russ.).
- 7 Lillemoe K.D. Current management of pancreatic carcinoma. Ann Surg. 1995;221(2):133–48. DOI: 10.1097/00000658-199502000-00003
- 8 Karpov O.E., Vetshev P.S., Maady A.S. Long-term results of endoscopic biliary stenting with plastic and self-expanding metallic stents for malignant obstructive jaundice. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2015;10(2):50–5 (In Russ.).
- 9 Kulezneva Yu., Kirillova M., Koroliuk G., Nikolin O. Complications of antegrade interventions for bile discharge at different levels of tumor biliary block. Khirurg. 2014;(5):39–50 (In Russ.).
- 10 Okhotnikov O.I., Yakovleva M.V., Grigoriev S.N. The external-internal drainage of the common bile duct in case of benign and malignant peripapillary obstruction of the biliary tree. Diagnostic & interventional radiology. 2018;12(1):51–6 (In Russ.).
- 11 Modha K. Clinical approach to patients with obstructive jaundice. Tech Vasc Interv Radiol. 2015;18(4):197–200. DOI: 10.1053/j.tvir.2015.07.002
- 12 Kotovskiy A.Y., Glebov K.G., Dyuzheva T.G., Syumareva T.A., Magomedova B.M. Retrograde stenting of the bile ducts for benign hepatopancreatoduodenal diseases. Annals of HPB Surgery. 2019;24(1):61–70 (In Russ.). DOI: 10.16931/1995-5464.2019161-70
- 13 Ivshyna V.G., Malafeev I.V., Yakunin A.Yu., D'yakov M.A., Abdulloev S.M. Percutaneous biliary interventions in patients with obstructive jaundice performed on an outpatient basis. Journal of New Medical Technologies. 2018;25(1):5–13 (In Russ.). DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15965
- 14 Yarmohammadi H., Covey A.M. Percutaneous biliary interventions and complications in malignant bile duct obstruction. Chin Clin Oncol. 2016;5(5):68. DOI: 10.21037/cco.2016.10.07
- 15 Duan F, Cui L., Bai Y., Li X., Yan J., Liu X. Comparison of efficacy and complications of endoscopic and percutaneous biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a systematic review and meta-analysis. Cancer Imaging. 2017;17(1):27. DOI: 10.1186/s40644-017-0129-1

## References