Желчные пути / Bile ducts

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020156-61>**Гемобилия при чрескожной чреспеченочной холангиостомии**

Охотников О.И.^{1, 2*}, Яковлева М.В.^{1, 3}, Григорьев С.Н.¹,
Пахомов В.И.¹, Охотников О.О.⁴

¹ БМУ “Курская областная клиническая больница”, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2; 305007, Курск, ул. Сумская, д. 45а, Российская Федерация

² Кафедра лучевой диагностики и терапии и ³ Кафедра хирургических болезней ФПО,

⁴ лечебный факультет ФГБОУ ВО “Курский государственный медицинский университет”
Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3,
Российская Федерация

Цель. Определить зависимость формирования сосудисто-билиарной фистулы с кровотечением в желчные протоки и по дренажному каналу от диаметра пункционной иглы и доступа в билиарный тракт.

Материал и методы. Ретроспективно анализировали результаты 3786 чрескожных чреспеченочных холангиостомий с применением игл 17,5–18 G под проводник Amplatz 0,035” с безопасным J-образным концом. При холангиостомии в желчные протоки устанавливали дренаж с памятью формы 8 Fr. 2066 (54,6%) вмешательств выполнены по поводу доброкачественного поражения желчных протоков, 1720 (45,4%) – по поводу злокачественного. Центральный доступ в желчные протоки применили в 2442 (64,5%) наблюдениях, периферический – в 1344 (35,5%).

Результаты. Значимая гемобилия отмечена в 21 (0,55%) наблюдении: в 8 (0,47%) при билиарном блоке злокачественного характера, в 13 (0,63%) – доброкачественного. В 3 наблюдениях причиной гемобилии была артериобилиарная фистула, в 16 – портобилиарная, в 2 – билиовенозная фистула. Центральный доступ осложнился значимой гемобилией у 10 пациентов, периферический – у 11.

Заключение. Малая частота значимой гемобилии – 0,55% – при использовании пункционных игл 17,5–18 G для первичного доступа в желчные протоки доказывает правомочность их применения в радиологической практике, а также не позволяет считать центральный доступ критически значимым для развития геморрагических осложнений при чрескожном чреспеченочном билиарном дренировании.

Ключевые слова: печень, желчные протоки, механическая желтуха, гемобилия, сосудисто-билиарная фистула, чрескожная чреспеченочная холангиостомия, билиарное дренирование.

Ссылка для цитирования: Охотников О.И., Яковлева М.В., Григорьев С.Н., Пахомов В.И., Охотников О.О. Гемобилия при чрескожной чреспеченочной холангиостомии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020; 25 (1): 56–61.
<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020156-61>.

Заявляем об отсутствии финансовых и других конфликтных интересов. Авторы не получали никаких вознаграждений ни в какой форме от фирм-производителей, в том числе конкурентов, способных оказать влияние на результаты работы.

Hemobilia in percutaneous transhepatic cholangiostomy

Okhotnikov O.I.^{1, 2*}, Yakovleva M.V.^{1, 3}, Grigoriev S.N.¹, Pakhomov V.I.¹, Okhotnikov O.O.⁴

¹ Kursk Regional Clinical Hospital; 45a, Sumsкая str., Kursk, 305007, Russian Federation

² Department of Medical Radiology and ³ Department of Surgical Diseases of Faculty of Postgraduate Education,

⁴ Medical Faculty of Kursk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation;
3, K. Marks str., Kursk, 305041, Russian Federation

Aim. To determine the dependence of the formation of vascular-biliary fistula with the bile ducts bleeding and along the drainage channel on the diameter of the puncture needle and access to the biliary tract.

Materials and methods. A retrospective analysis of the results of treatment of 3786 cases of percutaneous transhepatic cholangiostomy using needles 17.5–18 G under Amplatz 0.035” conductor with a safe J-tip was carried out. In the cholangiostomy in the bile ducts was installed biliary tree drainage shape memory No 8 Fr. In benign lesions of the bile ducts 2066 (54.6%) interventions were performed, 1720 (45.4%) for malignant ones. Central access to the bile ducts was performed in 2442 cases (64.5%), peripheral – in 1344 cases (35.5%).

Results. Significant hemobilia was observed in 21 (0.55%) cases: in 8 (0.47%) with a obstructive jaundice of malignant etiology, in 13 (0.63%) – benign etiology. In 3 cases, the cause of hemobilia was arteriobiliary fistula, in 16 – portobiliary, in 2 – biliovenous fistula. Central access was complicated by significant hemobilia in 10 patients, peripheral – in 11.

Conclusion. The low frequency of significant hemobilia — 0.55% — when using puncture needles 17.5–18 G for primary access to the bile ducts proves the validity of their use in radiological practice, and also does not allow to consider central access critical for the development of hemorrhagic complications in percutaneous transhepatic biliary drainage.

Keywords: liver, bile ducts, obstructive jaundice, hemobilia, vascular-biliary fistula, percutaneous transhepatic cholangiostomy, biliary drainage.

For citation: Okhotnikov O.I., Yakovleva M.V., Grigoriev S.N., Pakhomov V.I., Okhotnikov O.O. Hemobilia in percutaneous transhepatic cholangiostomy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2020; 25 (1): 56–61. (In Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020156-61>.

We declare the absence of financial and other conflicting interests. The authors did not receive any remuneration in any form from manufacturing companies, including competitors, capable of influencing the results of the work.

● Введение

Наиболее драматичным осложнением чреспеченочных эндобилиарных вмешательств является формирование сосудисто-билиарной фистулы с кровотечением различной интенсивности в желчные протоки и по дренажному каналу. Осложнение относят к “большим”; оно обусловлено плохой визуализацией сосудов во время пункции печени [1, 2]. Значимыми кровотечениями (гемобилией) после чрескожной чреспеченочной холангиостомии (ЧЧХС) являются те, которые приводят к анемии, в том числе требующей гемотрансфузии и (или) артериальной эмболизации при продолжающемся кровотечении, а частота их варьирует от 0,6 до 2–2,5% [3–5].

В соответствии с рекомендациями Общества интервенционных радиологов (SIR) ожидаемая частота постманипуляционных кровотечений не должна превышать 2,5%, а значение этого показателя >5% должно стать предметом ведомственного расследования [6].

К факторам риска постманипуляционных геморрагических осложнений ЧЧХС относят применение игл большого диаметра (18 G), а также дренирование нерасширенных желчных протоков и левосторонний доступ, что обусловлено, как правило, необходимостью пунктировать центральные отделы билиарного тракта [7–9].

● Материал и методы

Ретроспективному анализу подвергли результаты 3786 ЧЧХС, выполненных в отделении РХМДЛ № 2 БМУ КОКБ с 1995 по 2019 г. Для первичного доступа в желчные протоки применяли иглы 17,5–18 G. Холангиостомию выполняли одним способом под контролем УЗИ и рентгеноскопии. Число операторов было ограничено, опыт рентгенохирургических вмешательств у них был идентичным. Центральная пункция предполагала первичный доступ в долевые желчные протоки или центральные отделы переднемедиального или заднелатерального желчных протоков справа, периферическая пункция — более проксимальные желчные протоки. Прицельную пункцию протока первично осуществляли под проводник Amplatz 0,035” с безопасным J-образным кончиком. При этом первичное применение жесткого проводника не требовало дополнительного бужирования пункционного канала для коаксиальной установки в желчный проток дренажа с памятью формы 8 Fr способом Сельдингера. Контрольной точкой исследования была частота значимых постманипуляционных кровотечений у оперированных больных.

Значимым постманипуляционным кровотечением считали такое, которое проявлялось тампонадой желчных протоков, приводило к анемии,

Таблица 1. Характеристика ЧЧХС при механической желтухе злокачественного характера

Table 1. Characterization of percutaneous transhepatic cholangiostomy in obstructive jaundice of a malignant nature

Нозология	Число наблюдений, абс. (%)			всего
	проксимальная обструкция		дистальная обструкция	
	расширенные протоки	нерасширенные протоки	расширенные протоки	
Опухоль Клацкина I	35	2	—	37
II	54, 1 (1,85) ПБФ	1	—	55
III	63	—	—	63
IV	12	—	—	12
Рак желчного пузыря	8, 1 ПБФ	—	—	8
Метастазы в лимфоузлах	34	3	—	37
Продолженный опухолевый рост в зоне билиодигестивного анастомоза	—	1	—	1
Перипапиллярный рак	—	—	1507, 6 (0,4) ПБФ	1507
Итого	206 (12), 2 (0,97) ВБК	7 (0,4)	1507 (87,6), 6 (0,4) ВБК	1720 (100), 8 (0,47) ВБК

Примечание: здесь и далее ПБФ — портобилиарная фистула; ВБК — вазобилиарный конфликт.

Таблица 2. Характеристика ЧЧХС при механической желтухе доброкачественного характера**Table 2.** Characterization of percutaneous transhepatic cholangiostomy in obstructive jaundice of a benign nature

Нозология	Число наблюдений, абс. (%)		
	расширенные протоки	нерасширенные протоки	всего
Стриктура билиодигестивного анастомоза	31, 1 (3,23) АБФ		31
Доброкачественная стриктура	6		6
Склерозирующий холангит	3		3
Ятрогенный наружный билиарный свищ	—	17	17
Послеоперационный дуоденальный свищ	—	7	7
Холедохолитиаз	1890, 2 АБФ, 5 ПБФ, 2 БВФ (0,48)	22, 1 (4,55) ПБФ	1912
Хронический панкреатит	46, 2 (4,35) ПБФ		46
Кисты поджелудочной железы	26		26
Панкреонекроз	10	8	18
Итого:	2012 (97,4), 12 (0,6) ВБК	54 (2,6), 1 (1,85) ВБК	2066 (100), 13 (0,63) ВБК

Примечание: здесь и далее АБФ — артериобилиарная фистула; БВФ — билиовенозная фистула.

в том числе требовало гемотрансфузии, а также (или) артериальной эмболизации.

Из 3786 ЧЧХС 2066 (54,6%) были выполнены по поводу доброкачественного поражения желчных протоков, 1720 (45,4%) — по поводу злокачественного (табл. 1, 2).

● Результаты

В 21 (0,55%) наблюдении при ЧЧХС развилась значимая гемобилия. Среди пациентов с механической желтухой злокачественного характера значимая гемобилия была зарегистрирована в 8 (0,47%) наблюдениях, при желтухе доброкачественного характера — в 13 (0,63%). Структура вазобилиарных повреждений отражена в табл. 3.

Суммарно одна артериобилиарная фистула (АБФ) возникла на 1262 ЧЧХС, одна портобилиарная фистула (ПБФ) — на 236,6, одна билиовенозная фистула (БВФ) — на 1893 ЧЧХС. Таким образом, один из вариантов вазобилиарного конфликта (ВБК) при ЧЧХС выявляли при выполнении каждых 180 манипуляций или 5,5 наблюдений значимой гемобилии на 1000 ЧЧХС. Во всей анализируемой совокупности пациентов центральный доступ в желчные протоки при ЧЧХС был использован в 2442 (64,5%) наблюдениях, периферический — в 1344 (35,5%).

Анализировали зависимость частоты ВБК от зоны доступа в желчные протоки (центральной или периферической), используя таблицы сопряженности с вычислением критерия χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса. Установлено, что во всей анализируемой совокупности пациентов с достоверностью 95% подтверждается нулевая гипотеза — место первичной пункции не влияет на частоту ВБК ($\chi^2_{\text{расчетное}} = 1,939 < \chi^2_{\text{критическое}} = 3,841$). Аналогичные данные получены при анализе влияния зоны первичной пункции на частоту ВБК у пациентов с дистальным блоком

желчных протоков вне зависимости от этиологии обструкции: $\chi^2_{\text{расчетное}} = 1,787 < \chi^2_{\text{критическое}} = 3,841$ при достоверности 95%). При этом центральный доступ в желчные протоки у этой группы больных применен в 2280 (65,4%) наблюдениях, периферический — в 1207 (35,6%).

Дистальный блок оттока желчи был выбран для такого анализа по причине ожидаемо однотипных изменений билиарного тракта при перипапиллярной обструкции вне зависимости от его этиологии (доброкачественная или злокачественная). Проксимальный блок имеет значимые отличия в выраженности и распространенности дилатации желчных протоков в зависимости от этиологии и локализации обструкции, что не позволяет адекватно рандомизировать исследуемую группу пациентов.

Слабая связь между анализируемыми качественными признаками была установлена и при анализе коэффициента ассоциации Юла (аналог коэффициента корреляции). Для всей анализируемой совокупности при оценке влияния зоны первичной билиарной пункции на частоту ВБК он составил 0,33, для пациентов с дистальным блоком оттока желчи доброкачественного и злокачественного характера — 0,25.

Таблица 3. Структура ВБК**Table 3.** Structure of vasobiliary conflicts

Вид ВБК	Число наблюдений, абс.				всего
	центральная пункция		периферическая пункция		
	правый доступ	левый доступ	правый доступ	левый доступ	
АБФ	—	1	2	—	3
ПБФ	—	7	7	2	16
БВФ	2	—	—	—	2
Итого:	2	8	9	2	21

АБФ были закрыты эндоваскулярно, БВФ — спонтанно при смещении билиарного дренажа, ПБФ — консервативно, с ранним удалением “проблемной” холангиостомы после рехолангиостомии с использованием специальных приемов.

● Обсуждение

Закономерным способом профилактики сосудистой коллизии при ЧЧХС представляется наведение с помощью УЗИ. Вместе с тем это положение, при всей очевидности, нашло подтверждение в виде полного консенсуса только в одних современных рекомендациях [10]. Это связано с отсутствием рандомизированных исследований, посвященных сравнению ультразвукового и рентгеновского контроля при ЧЧХС [11]. Помимо коагулопатии к факторам риска кровотечения после ЧЧХС относят центральный доступ в желчные протоки, применение игл большого калибра (18 G вместо 21/22 G), левосторонний доступ, неоднократные пункции, отсутствие расширения желчных протоков, цирроз печени и почечную недостаточность, а также преклонный возраст пациентов [12]. N. Fidelman и соавт. приводят данные о почти восьмикратном увеличении частоты постманипуляционных кровотечений при использовании пункционных игл 18 G, а H. Shimizu и соавт. вообще делают вывод о том, что иглы 18 G потенциально опасны и на современном этапе вытеснены из практического применения иглами Хиба 21–22 G [7, 13].

Вместе с тем собственные результаты применения пункционных игл 17,5–18 G для первичного доступа в желчные протоки под контролем УЗИ при периферической и центральной пункции желчных протоков, как при правостороннем доступе, так и при левостороннем, укладываются в рекомендуемые показатели частоты постманипуляционных кровотечений. Достоверно не установлено зависимости риска ВБК от зоны пункции во всей анализируемой совокупности пациентов, а также в наиболее многочисленной ее части — дистальной обструкции желчных протоков злокачественной и доброкачественной этиологии. Более того, полагаем, что применение таких игл вместо широко рекомендуемых игл Хиба 21–22 G дает оператору определенные преимущества. Иглы 17,5–18 G лучше управляются при использовании техники “свободной руки”, более четко транслируют тактильную информацию при пенетрации печеночной паренхимы. Это позволяет своевременно выявлять риск повреждения сосудов и предотвращать его еще на этапе контакта иглы с сосудистой стенкой. Кроме того, больший диаметр иглы позволяет “раздвигать” сосуды по мере ее проведения к целевому протоку, а не перфорировать их. С этим в том числе связана позитивная структу-

ра вазобилиарных коллизий у оперированных больных. При малом числе АБФ, ПБФ были обусловлены краевым ранением ветви воротной вены, что не приводило к гемодинамически значимому кровотечению и поддавалось миниинвазивному устранению.

Благодаря большому просвету иглы сосудистую коллизию выявляли на этапе пункции паренхимы печени еще до контакта со стенкой желчного протока — по возникновению сопротивления и наличию крови в павильоне при использовании приема “открытой иглы” — продвижению с извлеченным мандреном. Это предотвращало усугубление сосудистой травмы при проведении билиарного дренажа; выполняли простое смещение пункционной иглы в паренхиму печени до достижения гемостаза.

Следует иметь в виду, что уверенный периферический доступ в желчные протоки возможен только при достаточном их расширении, охватывающем не только долевые, но и сегментарные и субсегментарные желчные протоки. Такой вариант развития событий характерен для обструкции билиарного тракта в отсутствие демпферной функции желчного пузыря (проксимальная обструкция протоков, холецистэктомия в анамнезе, длительно существующая билиарная обструкция). При “острой” перипапиллярной блокаде на фоне функционирующего желчного пузыря и показаниях к ЧЧХС, например, на фоне желчнокаменной болезни, осложненной холангитом, в большинстве наблюдений придется безальтернативно использовать центральный доступ в протоки. В связи с этим рандомизация пациентов для оценки влияния центрального и периферического доступа на частоту значимых постманипуляционных гемобилий в реальной клинической практике при ретроспективном анализе имеет очевидные ограничения. Периферический доступ в желчные протоки, как правило, применяют при билиарной обструкции тогда, когда он технически возможен. В остальных ситуациях применяют центральный доступ. Вместе с тем, даже принимая во внимание определенные ограничения рандомизации пациентов, формирование групп сравнения методом сплошной выборки за продолжительный период наблюдения в одном центре (24 года), большой объем выборки ($n = 3786$) при фактически приоритетном использовании центрального доступа в желчные протоки (64,5% ЧЧХС) позволяют в значительной мере нивелировать указанные ограничения. Для более детальной оценки влияния доступа на безопасность ЧЧХС, по-видимому, имеет смысл продолжить исследование. Необходимо сравнить две рандомизированные группы пациентов с абсолютно идентичными проявлениями желчной гипертензии, в каждой из которых имелись бы

условия как для центрального, так и периферического доступа в желчные протоки, но в рамках каждой из этих групп облигатно использовался только один из них.

● Заключение

Достаточный опыт продолжительного безальтернативного применения пункционных игл 17,5–18 G для доступа в желчные протоки при механической желтухе, как для центральной, так и для периферической пункции, в том числе слева, а также при нерасширенных желчных протоках в сочетании с низкими показателями геморрагических осложнений доказывает правомочность их использования в радиологической практике. Также изложенное не позволяет считать центральный доступ в желчные протоки критически значимым в развитии геморрагических осложнений при ЧЧХС.

Участие авторов

Охотников О.И. — сбор материала, анализ полученных данных, написание текста, редактирование.

Яковлева М.В. — анализ полученных данных, редактирование.

Григорьев С.Н. — сбор материала.

Пахомов В.И. — сбор материала.

Охотников О.О. — сбор материала.

Authors participation

Okhotnikov O.I. — collection and analysis of data, writing text, editing.

Yakovleva M.V. — analysis of data, editing.

Grigoriev S.N. — collection of material.

Pakhomov V.I. — collection of material.

Okhotnikov O.O. — collection of material.

● Список литературы

- Winick A.B., Waybill P.N., Venbrux A.C. Complications of percutaneous transhepatic biliary interventions. *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* 2001; 4 (3): 200–206.
- Долгушин Б.И., Патютко Ю.И., Нечипай А.М., Кукушкин А.В. Антеградные эндобилиарные вмешательства в онкологии. Причины, профилактика и лечение осложнений. М.: Практическая медицина, 2005. 175 с.
- Shiau E.L., Liang H.L., Lin Y.H., Li M.F., Chiang C.L., Chen M.C., Huang J.S., Pan H.B. The complication of hepatic artery injuries of 1,304 percutaneous transhepatic biliary drainage in a single institute. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2017; 28 (7): 1025–1032. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.03.016>.
- Долгушин Б.И., Виршке Э.Р., Черкасов В.А., Кукушкин В.А., Мкртчян Г.С. Селективная эмболизация печеночных артерий при геморрагических осложнениях чрескожной чреспеченочной холангиостомии. *Анналы хирургической гепатологии.* 2007; 12 (4): 63–68.
- Aung T.H., Too C.W., Kumar N., Damodharan K., Urlings T.A., Patel A., Chan S., Toh L., Gogna A., Irani F., Lo R., Tan B.S., Tay K.H., Sum L. Severe bleeding after percutaneous transhepatic drainage of the biliary system. *Radiology.* 2016; 278 (3): 957–958. <https://doi.org/10.1148/radiol.2016151954>.

- Saad W.E., Wallace M.J., Wojak J.C., Kundu S., Cardella J.F. Quality improvement guidelines for percutaneous transhepatic cholangiography, biliary drainage, and percutaneous cholecystostomy. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2010; 21 (6): 789–795. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.01.012>.
- Fidelman N., Bloom A.I., Kerlan R.K. Jr., Laberge J.M., Wilson M.W., Ring E.J., Gordon R.L. Hepatic arterial injuries after percutaneous biliary interventions in the era of laparoscopic surgery and liver transplantation: experience with 930 patients. *Radiology.* 2008; 247 (3): 880–886. <https://doi.org/10.1148/radiol.2473070529>.
- Weber A., Gaa J., Rosca B., Born P., Neu B., Schmid R.M., Prinz C. Complications of percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with dilated and nondilated intrahepatic bile ducts. *Eur. J. Radiol.* 2009; 72 (3): 412–417. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2008.08.012>.
- Choi S.H., Gwon D.I., Ko G.Y., Sung K.B., Yoon H.K., Shin J.H., Kim J.H., Kim J., Oh J.Y., Song H.Y. Hepatic arterial injuries in 3110 patients following percutaneous transhepatic biliary drainage. *Radiology.* 2011; 261 (3): 969–975. <https://doi.org/10.1148/radiol.11110254>.
- Dietrich C.F., Lorentzen T., Appelbaum L., Buscarini E., Cantisani V., Correas J.M., Cui X.W., D'Onofrio M., Gilja O.H., Hocke M., Ignee A., Jenssen C., Kabaalioglu A., Leen E., Nicolau C., Nolsøe C.P., Radzina M., Serra C., Sidhu P.S., Sparchez Z., Piscaglia F. EFSUMB Guidelines on Interventional Ultrasound (INVUS), Part III – abdominal treatment procedures (Long Version). *Ultraschall. Med.* 2016; 37 (1): E1–E32. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1553917>.
- Wagner A., Mayr C., Kiesslich T., Berr F., Friesenbichler P., Wolkersdorfer G.W. Reduced complication rates of percutaneous transhepatic biliary drainage with ultrasound guidance. *J. Clin. Ultrasound.* 2017; 45 (7): 400–407. <https://doi.org/10.1002/jcu.22461>.
- Quencer K.B., Tadros A.S., Marashi K.B., Cizman Z., Reiner E., O'Hara R., Oklu R. Bleeding after percutaneous transhepatic biliary drainage: incidence, causes and treatments. *J. Clin. Med.* 2018; 7 (5): pii: E94. <https://doi.org/10.3390/jcm7050094>.
- Shimizu H., Itoi T., Sano K. Historical development of percutaneous transhepatic biliary interventions. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2018; 25 (5): 281–282. <https://doi.org/10.1002/jhbp.550>.

● References

- Winick A.B., Waybill P.N., Venbrux A.C. Complications of percutaneous transhepatic biliary interventions. *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* 2001; 4 (3): 200–206.
- Dolgushin B.I., Patjutko Ju.I., Nechipaj A.M., Kukushkin A.V. *Antegradny ejendobiliarnye vmeshatel'stva v onkologii. Prichiny, profilaktika i lechenie oslozhnenij* [Percutaneous transhepatic biliary interventions in oncology]. Moscow: Prakticheskaja medicina, 2005. 175 p. (In Russian)
- Shiau E.L., Liang H.L., Lin Y.H., Li M.F., Chiang C.L., Chen M.C., Huang J.S., Pan H.B. The complication of hepatic artery injuries of 1,304 percutaneous transhepatic biliary drainage in a single institute. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2017; 28 (7): 1025–1032. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.03.016>.
- Dolgushin B.I., Virshke E.R., Cherkasov V.A., Kukushkin V.A., Mkrтчян G.S. Hepatic arteries selective embolization in bleeding complications of percutaneous transhepatic biliary drainage. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2007; 12 (4): 63–68. (In Russian)

5. Aung T.H., Too C.W., Kumar N., Damodharan K., Urlings T.A., Patel A., Chan S., Toh L., Gogna A., Irani F., Lo R., Tan B.S., Tay K.H., Sum L. Severe bleeding after percutaneous transhepatic drainage of the biliary system. *Radiology*. 2016; 278 (3): 957–958. <https://doi.org/10.1148/radiol.2016151954>.
6. Saad W.E., Wallace M.J., Wojak J.C., Kundu S., Cardella J.F. Quality improvement guidelines for percutaneous transhepatic cholangiography, biliary drainage, and percutaneous cholecystostomy. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2010; 21 (6): 789–795. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.01.012>.
7. Fidelman N., Bloom A.I., Kerlan R.K. Jr., Laberge J.M., Wilson M.W., Ring E.J., Gordon R.L. Hepatic arterial injuries after percutaneous biliary interventions in the era of laparoscopic surgery and liver transplantation: experience with 930 patients. *Radiology*. 2008; 247 (3): 880–886. <https://doi.org/10.1148/radiol.2473070529>.
8. Weber A., Gaa J., Rosca B., Born P., Neu B., Schmid R.M., Prinz C. Complications of percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with dilated and nondilated intrahepatic bile ducts. *Eur. J. Radiol.* 2009; 72 (3): 412–417. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2008.08.012>.
9. Choi S.H., Gwon D.I., Ko G.Y., Sung K.B., Yoon H.K., Shin J.H., Kim J.H., Kim J., Oh J.Y., Song H.Y. Hepatic arterial injuries in 3110 patients following percutaneous transhepatic biliary drainage. *Radiology*. 2011; 261 (3): 969–975. <https://doi.org/10.1148/radiol.11110254>.
10. Dietrich C.F., Lorentzen T., Appelbaum L., Buscarini E., Cantisani V., Correas J.M., Cui X.W., D'Onofrio M., Gilja O.H., Hocke M., Ignee A., Jenssen C., Kabaalioglu A., Leen E., Nicolau C., Nolsøe C.P., Radzina M., Serra C., Sidhu P.S., Sparchez Z., Piscaglia F. EFSUMB Guidelines on Interventional Ultrasound (INVUS), Part III – abdominal treatment procedures (Long Version). *Ultraschall. Med.* 2016; 37 (1): E1–E32. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1553917>.
11. Wagner A., Mayr C., Kiesslich T., Berr F., Friesenbichler P., Wolkersdörfer G.W. Reduced complication rates of percutaneous transhepatic biliary drainage with ultrasound guidance. *J. Clin. Ultrasound*. 2017; 45 (7): 400–407. <https://doi.org/10.1002/jcu.22461>.
12. Quencer K.B., Tadros A.S., Marashi K.B., Cizman Z., Reiner E., O'Hara R., Oklu R. Bleeding after percutaneous transhepatic biliary drainage: incidence, causes and treatments. *J. Clin. Med.* 2018; 7 (5): pii: E94. <https://doi.org/10.3390/jcm7050094>.
13. Shimizu H., Itoi T., Sano K. Historical development of percutaneous transhepatic biliary interventions. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2018; 25 (5): 281–282. <https://doi.org/10.1002/jhbp.550>.

Сведения об авторах [Authors info]

Охотников Олег Иванович — доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2 БМУ “Курская областная клиническая больница”, профессор кафедры лучевой диагностики и терапии ФГБОУ ВО “КГМУ”. <http://orcid.org/0000-0002-6685-3183>. E-mail: oleg_okhotnikov@mail.ru

Яковлева Марина Валерьевна — канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры хирургических болезней ФПО ФГБОУ ВО “КГМУ”, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2 БМУ “Курская областная клиническая больница”. <http://orcid.org/0000-0003-3452-6652>. E-mail: marina_yakovleva_71@mail.ru

Григорьев Сергей Николаевич — канд. мед. наук, заведующий отделением гнойной хирургии, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2 БМУ “Курская областная клиническая больница”. <http://orcid.org/0000-0002-6741-3358>. E-mail: sng-kursk@mail.ru

Пахомов Вадим Игоревич — врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2 БМУ “Курская областная клиническая больница”. <http://orcid.org/0000-0002-8421-430X>. E-mail: vpnetmai@mail.ru

Охотников Олег Олегович — студент лечебного факультета ФГБОУ ВО “КГМУ”. <http://orcid.org/0000-0003-3628-2188>. E-mail: oleg_okhotnikov@mail.ru

Для корреспонденции*: Охотников Олег Иванович — 305047, Курск, ул. Ольшанского, д. 26а, кв. 75, Российская Федерация. Тел.: 8-910-740-20-92. E-mail: oleg_okhotnikov@mail.ru

Oleg I. Okhotnikov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of Interventional Radiology Department № 2, Kursk Regional Clinical Hospital, Professor of Department of Medical Radiology of Kursk State Medical University. <http://orcid.org/0000-0002-6685-3183>. E-mail: oleg_okhotnikov@mail.ru

Marina V. Yakovleva — Cand. of Sci. (Med.), Assistant Professor of Department of Surgical Diseases of Faculty of Postgraduate Education, Kursk State Medical University; Surgeon of Interventional Radiology Department № 2, Kursk Regional Clinical Hospital. <http://orcid.org/0000-0003-3452-6652>. E-mail: marina_yakovleva_71@mail.ru

Sergey N. Grigoriev — Cand. of Sci. (Med.), Head of Department of Surgical Infection, Kursk Regional Clinical Hospital, Surgeon of Interventional Radiology Department № 2, Kursk Regional Clinical Hospital. <http://orcid.org/0000-0002-6741-3358>. E-mail: sng-kursk@mail.ru

Vadim I. Pakhomov — Surgeon of Interventional Radiology Department № 2, Kursk Regional Clinical Hospital. <http://orcid.org/0000-0002-8421-430X>. E-mail: vpnetmai@mail.ru

Oleg O. Okhotnikov — Student of Medical Faculty of Kursk State Medical University. <http://orcid.org/0000-0003-3628-2188>. E-mail: oleg_okhotnikov@mail.ru

For correspondence*: Oleg I. Okhotnikov — Apt. 75, 26a, Olshanskiy str., Kursk, 305047, Russian Federation. Phone: +7-910-740-20-92. E-mail: oleg_okhotnikov@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 2.08.2019.
Received 2 August 2019.

Принята к публикации 10.09.2019.
Accepted for publication 10 September 2019.