

<http://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-3-145-151>

Возможности компьютерной томографии в планировании резекции нижней полой вены у больных с альвеококкозом печени

Башков А.Н.^{1,*}, Шейх Ж.В.^{2,3}, Восканян С.Э.¹, Дунаев А.П.⁴, Попов М.В.¹, Найденов Е.В.¹, Шабалин М.В.¹, Сафонов А.С.¹

¹ ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России, ул. Маршала Новикова, 23, Москва, 123098, Российская Федерация

² ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы, 2-й Боткинский пр-д, 5, Москва, 125284, Российская Федерация

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1, Москва, 125993, Российская Федерация

⁴ ГБУЗ города Москвы «Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения г. Москвы», пос. Истра, 27, п/о Степановское, Красногорский р-н, Московская обл., 143423, Российская Федерация

Резюме

Цель исследования – оценить информативность компьютерной томографии (КТ) при планировании резекции нижней полой вены (НПВ) у больных с альвеококкозом печени на основании протяженности контакта паразитарных масс с ее стенкой по окружности.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ КТ-исследований и протоколов оперативных вмешательств пациентов с альвеококкозом печени за период с 2014 по 2017 г.

Результаты. Измеренная при КТ-исследовании протяженность контакта паразитарного образования по окружности НПВ сопоставлялась с интраоперационной картиной на предмет ее вовлечения и данными об объеме резекции. Циркулярная резекция не потребовалась при контакте паразитарного образования со стенкой НПВ по данным КТ на протяжении 90°, при контакте на протяжении 180° она была выполнена у 29% пациентов, на протяжении 270° – у 86%, на протяжении 360° – у 100% пациентов.

Заключение. КТ позволяет оценить вероятность инвазии НПВ при планировании оперативного вмешательства. Пороговое значение протяженности контакта паразитарного образования с НПВ по данным КТ, при котором следует учитывать возможность циркулярной резекции и протезирования вены, – 180°.

Ключевые слова: компьютерная томография; альвеококкоз печени; планирование оперативного вмешательства; резекция нижней полой вены.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Башков А.Н., Шейх Ж.В., Восканян С.Э., Дунаев А.П., Попов М.В., Найденов Е.В., Шабалин М.В., Сафонов А.С. Возможности компьютерной томографии в планировании резекции нижней полой вены у больных с альвеококкозом печени. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2019; 100 (3): 145–51. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-3-145-151>

Статья поступила 20.02.2018 После доработки 22.03.2018 Принята к печати 11.04.2018

Possibilities of Computed Tomography in the Planning of Inferior Vena Cava Resection in Patients with Liver Alveococcosis

Andrey N. Bashkov^{1,*}, Zhanna V. Sheykh^{2,3}, Sergey E. Voskanyan¹, Aleksey P. Dunaev⁴, Maksim V. Popov¹, Evgeniy V. Naydenov¹, Maksim V. Shabalin¹, Anton S. Safonov¹

¹ State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia, ul. Marshala Novikova, 23, Moscow, 123098, Russian Federation

² City Clinical Hospital named after S.P. Botkin, Department of Health of Moscow, Vtoroy Botkinskiy proezd, 5, Moscow, 125284, Russian Federation

³ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation, ul. Barrikadnaya, 2/1, stroenie 1, Moscow, 125993, Russian Federation

⁴ Moscow City Cancer Hospital № 62, Department of Health of Moscow, Poselok Istra, 27, p/o Stepanovskoe, Krasnogorsk rayon, Moscow oblast, 143423, Russian Federation

Abstract

Objective. To estimate the informative value of computed tomography (CT) in the planning of inferior vena cava (IVC) resection in patients with alveococcosis of the liver on the basis of the extent of contact of parasitic masses with its wall around the circumference.

Material and methods. CT studies and surgery protocols were retrospectively analyzed in patients with liver alveococcosis in the period between 2014 and 2017.

Results. The CT-measured extent of contact of parasitic masses along the circumference of IVC was compared with the intraoperative pattern for its involvement and with resection volume data. CT findings show that circular resection was not required in contact of parasitic mass with the IVC wall over a 90° stretch; the resection could be performed in 29, 86, and 100% of patients in contact over 180, 270, 360° stretches, respectively.

Conclusion. CT can assess whether there may be IVC invasion when planning a surgical intervention. The threshold value of the extent of contact of parasitic masses with IVC, as evidenced by CT, is 180°, at which the possibility of circular resection and vein prosthesis should be considered.

Keywords: computed tomography; liver alveococcosis; surgical planning; inferior vena cava resection.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

For citation: Bashkov A.N., Sheykh Zh.V., Voskanyan S.E., Dunaev A.P., Popov M.V., Naydenov E.V., Shabalin M.V., Safonov A.S. Possibilities of computed tomography in the planning of inferior vena cava resection in patients with liver alveococcosis. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2019; 100 (3): 145–51 (in Russ.). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-3-145-151>

Received 20.02.2018 Revised 22.03.2018 Accepted 11.04.2018

Введение

Анатомическое расположение ретропеченочного отдела нижней полой вены (НПВ) является предпосылкой к ее вовлечению при опухолевом и паразитарном поражении печени [1]. У части больных при планировании оперативного вмешательства может потребоваться ее резекция [2]. Исторически такие случаи расценивались как нерезектабельные [3]. Первые попытки комбинированной резекции печени и НПВ были предприняты в 80-е годы прошлого столетия [4–6]. С тех пор проведены многочисленные серии подобных операций, была продемонстрирована не только их техническая возможность, но и успешные отдаленные результаты [7–9]. Оценка вовлечения НПВ при локализации патологического процесса в гепатокавальной области является одним из важных этапов при планировании оперативного вмешательства. Необходимость резекции НПВ может потребовать ее протезирования в условиях полного прекращения печеночного кровотока, а в случае недостаточного оперативного доступа операция проводится по типу *ex situ* [10, 11]. Компьютерная томография (КТ) в ходе одного исследования позволяет получить информацию о состоянии печени,

исключить внепеченочное распространение процесса, оценить сосудистую анатомию и провести волюметрию будущего остатка печени [12, 13]. Поэтому с учетом доступности метода и возможности получения качественных изображений КТ является предпочтительной модальностью при планировании оперативного вмешательства [12–14]. В связи с этим представляет интерес сопоставление данных КТ с интраоперационной картиной у больных с альвеококкозом печени для оценки информативности метода при планировании резекции НПВ.

Материал и методы

Ретроспективно были проанализированы результаты КТ-исследований и протоколы оперативного вмешательства у 65 больных с распространенным альвеококкозом печени, которым были выполнены резекции в различном объеме, а также трансплантации от живого родственного донора в период с 2014 по 2017 г. Среди обследованных было 38 женщин и 27 мужчин в возрасте от 18 до 69 лет (медиана 38 лет).

Многосрезовую компьютерную томографию проводили на аппарате Toshiba Aquilion 64 (Япония), изображения обрабатывали на рабочей стан-

ции Vitrea, версия 4.2. Всем пациентам болюсно внутривенно с помощью автоматического инжектора OptiVantage (Mallinckrodt, США) вводили 100 мл контрастного препарата ультравист-370 со скоростью 3–3,5 мл/с.

У всех больных по данным предоперационной КТ проведен анализ взаимоотношения между паразитарным образованием и НПВ по следующим критериям:

- отсутствие контакта с веной;
- при наличии контакта с веной оценивалась его протяженность по окружности на определенную величину – до 90°, 90–180°, 180–270° и 270–360°;
- наличие окклюзии вены.

Все количественные данные представлены в виде медианы и межквартильного интервала. Сравнение независимых групп проводили с помощью U-критерия Манна–Уитни при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

Все пациенты были распределены на две группы согласно интраоперационной картине и типу оперативного вмешательства: 1-я группа – без вовлечения НПВ и с признаками инвазии на небольшом протяжении, что потребовало ее краевой

резекции, 2-я группа – с вовлечением НПВ, что потребовало ее циркулярной резекции с протезированием. Из всех больных, у которых по данным КТ паразитарный узел не имел контакта с нижней поллой веной и был отделен от нее сохраненной паренхимой печени (рис. 1), 15 человек не были включены ни в одну из групп в связи с тем, что этот признак расценивался как убедительный показатель отсутствия ее вовлечения, во всех случаях интактность вены была подтверждена интраоперационно. В таблице 1 представлены количественные данные по анализируемым группам больных. Медиана протяженности контакта паразитарных масс по периметру НПВ нарастала с увеличением объема оперативного вмешательства. Так, в 1-й группе пациентов она составила 180°, а во 2-й – 360°. Также следует отметить, что окклюзия НПВ была диагностирована по данным КТ у 6 (23%) больных только во 2-й группе (рис. 2).

В таблице 2 представлены сводные данные о распределении пациентов в изучаемых группах в зависимости от протяженности контакта паразитарных масс с окружностью НПВ соответственно до 90°, 180°, 270° и 360°. При контакте паразитарного очага с НПВ на протяжении до 90° у 9 (82%) из 11 пациентов интраоперационно она не была



Рис. 1. Компьютерная томограмма, аксиальная проекция, венозная фаза сканирования: альвеококкоз с поражением центральных отделов печени; контакта с нижней поллой веной нет



Рис. 2. Компьютерная томограмма, аксиальная проекция, венозная фаза сканирования: альвеококкоз печени с поражением гепатокавальной области, окклюзией нижней поллой вены

Таблица 1

Характеристика изучаемых групп

Параметр	1-я группа	2-я группа
Число пациентов	24	26
Протяженность контакта паразитарного образования по окружности НПВ, °	180 (90–180)	360 (270–360)
Наличие окклюзии НПВ	0	6

Наличие инвазии нижней полой вены в зависимости от протяженности контакта паразитарного образования с ее стенкой по окружности

Параметр	Контакт по окружности			
	90°	180°	270°	360°
1-я группа	11 (100%)	12 (71%)	1 (14%)	0
2-я группа	0	5 (29%)	6 (86%)	15 (100%)
Среди них с краевой резекцией НПВ	2 (18%)	4 (24%)	1 (14%)	0
Среди них с вовлечением НПВ	2 (18%)	9 (53%)	7 (100%)	15 (100%)
Итого	11	17	7	15

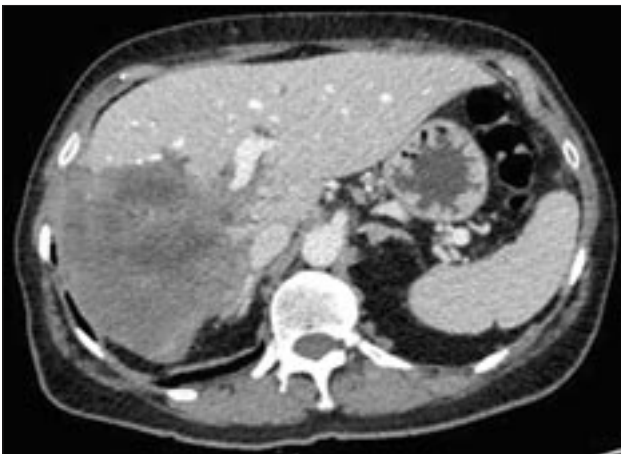


Рис. 3. Компьютерная томограмма, аксиальная проекция, венозная фаза сканирования: альвеококкоз печени с локализацией в правой доле. Контакт с нижней полой веной по окружности на протяжении 90°

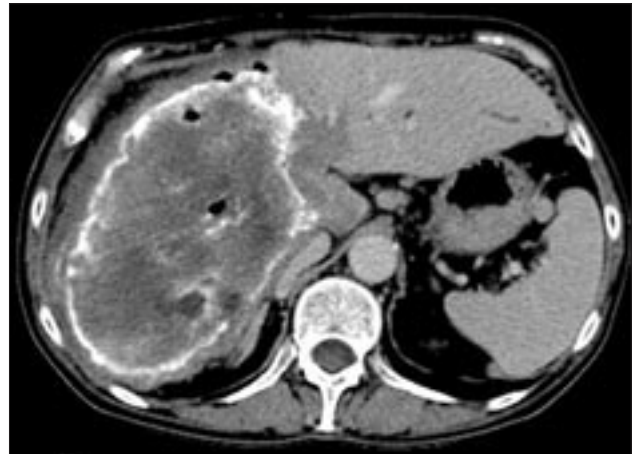


Рис. 4. Компьютерная томограмма, аксиальная проекция, венозная фаза сканирования: альвеококкоз печени с поражением правой доли и сегментов S1, 4. Контакт с нижней полой веной по окружности на протяжении 180°



Рис. 5. Компьютерная томограмма, аксиальная проекция, венозная фаза сканирования: альвеококкоз печени с поражением ее центральных отделов. Нижняя полая вена окружена патологическими массами по окружности на протяжении 270°

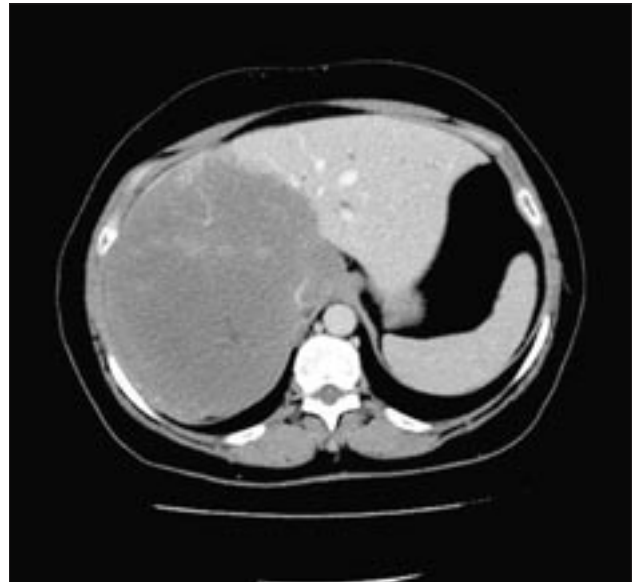


Рис. 6. Компьютерная томограмма, аксиальная проекция, венозная фаза сканирования: альвеококкоз печени с поражением правой доли и сегмента S4 левой доли. Нижняя полая вена циркулярно окружена патологическими массами, ее просвет резко сужен и деформирован

Оценка по данным КТ вероятности вовлечения нижней полой вены в патологический процесс и вида ее резекции при планировании оперативного вмешательства

Протяженность контакта паразитарного образования с нижней полой веной по ее окружности	90°	180°	270°	360°, в том числе в сочетании с окклюзией просвета
Вероятность циркулярной резекции нижней полой вены	Отсутствует	Промежуточная (около 30%)	Очень высокая (около 90%)	100%

вовлечена в патологический процесс (рис. 3), у 2 (18%) пациентов НПВ удалось мобилизовать только после боковой резекции вовлеченной стенки с последующей аутопластикой. При этом не было ни одного пациента, которому потребовалось бы выполнение циркулярной резекции вены. Из 17 пациентов, у которых протяженность контакта паразитарного образования с НПВ составляла до 180°, у 8 (47%) полая вена, по интраоперационным данным, не была вовлечена в патологический процесс, у 4 (24%) потребовалось выполнение ее краевой резекции, у 5 (29%) – циркулярной резекции (рис. 4). При контакте паразитарных масс с НПВ на протяжении до 270° 1 (14%) больному из 7 была проведена ее краевая резекция (рис. 5), у 6 (86%) больных выполнена циркулярная резекция. У всех 15 пациентов, у которых, по данным КТ, НПВ была окружена паразитарными массами по всей окружности (360°), интраоперационно отмечалась ее протяженная инвазия, что потребовало выполнения циркулярной резекции с протезированием (рис. 6).

В целом, если объединить пациентов, у которых НПВ интраоперационно была вовлечена в патологический процесс и которым для достижения радикальности вмешательства потребовалось выполнение ее краевой или циркулярной резекции, то будет прослеживаться тенденция к возрастанию доли пациентов с инвазией сосуда при увеличении протяженности контакта паразитарного образования с его стенкой. Соответственно при контакте паразитарных масс с НПВ по окружности на протяжении до 90° она была вовлечена в патологический процесс у 18% больных, на протяжении до 180° – у 53%, на протяжении до 270° и 360° – у 100% пациентов. На основании полученных данных составлена таблица, которую можно использовать для оценки необходимости планирования циркулярной резекции и протезирования НПВ по данным КТ (табл. 3).

Обсуждение

При проведении исследования мы не нашли в отечественной и зарубежной литературе работ, в которых по данным КТ оценивалась бы вероятность инвазии НПВ при планировании оперативного вмешательства по поводу альвеококкоза печени. В статье О.А. Кротовой и др. в целом была

проанализирована возможность использования компьютерной томографии в предоперационном планировании резекции печени, при этом из 44 обследованных пациентов с альвеококкозом были только двое, в обоих случаях – без вовлечения НПВ [15]. В то же время имеются данные литературы в отношении диагностики истинной инвазии вены, когда сравнивались данные лучевой диагностики и морфологического исследования [16, 17]. Однако хирург принимает решение о вероятности инвазии НПВ и, следовательно, необходимости резекции вены во время операции на основании макроскопической картины, то есть окончательное решение об объеме оперативного вмешательства принимается интраоперационно. В связи с этим на этапе планирования оперативного вмешательства целесообразно располагать информацией, позволяющей оценить вероятность вовлечения вены и вид ее резекции – краевой или циркулярной. Для этого необходимо сопоставить данные методов лучевой диагностики именно с интраоперационной картиной, что позволит выявить необходимые для планирования операции корреляции.

В целом разные авторы указывают на сложность выявления инвазии НПВ на предоперационном этапе методами лучевой диагностики в связи с ее предрасположенностью к компрессии локализующимся рядом образованием из-за тонких стенок и низкого давления в просвете [14–17]. В работах Т. Маеба et al. и В. Нардо et al. в качестве симптома, который с большей вероятностью указывал на инвазию НПВ, рассматривался контакт опухоли с ее стенкой на протяжении 180° или 50% периметра [16, 17]. Указанное пороговое значение согласуется с нашими данными. Значительное возрастание доли пациентов (до 53%), у которых интраоперационно НПВ была вовлечена в патологический процесс, зарегистрировано нами при контакте с паразитарными массами на протяжении 90–180°, при этом у половины из этих больных в связи с протяженным поражением были выполнены циркулярная резекция и протезирование вены. В то же время, если контакт патологических масс со стенкой НПВ по окружности составлял до 90°, то она была вовлечена всего в 18% случаев, что потребовало проведения ее краевой резекции.

Заключение

При планировании оперативного вмешательства у больных с альвеококкозом печени при оценке взаимоотношения паразитарных масс и НПВ по данным КТ крайне важным является отбор тех пациентов, которым для достижения радикальности необходимо выполнить циркулярную резекцию вены, так как в этом случае может потребоваться ее протезирование, а при вовлечении на уровне кавазных ворот операция должна проводиться в условиях тотальной сосудистой изоляции.

Согласно результатам нашего исследования, в процессе планирования хирургического вмешательства можно использовать следующие критерии. При отсутствии контакта и наличии сохраненной паренхимы печени между поверхностью паразитарных масс и стенкой НПВ можно очевидно констатировать отсутствие ее инвазии. Если контакт паразитарного образования со стенкой вены составляет

до 90°, то можно с большей вероятностью предполагать отсутствие инвазии вены, а в случае ее вовлечения потребуется лишь краевая резекция пораженной стенки в условиях бокового отжатия. При контакте паразитарных масс со стенкой НПВ по окружности на протяжении до 180° вероятность отсутствия или наличия инвазии примерно одинаковая, при этом примерно в 30% случаев могут потребоваться циркулярная резекция сосуда и протезирование. Если по данным КТ контакт паразитарного образования с НПВ по периметру достигает 270°, то в первую очередь следует рассматривать необходимость циркулярной резекции вены с ее протезированием. При контакте НПВ с паразитарными массами по данным КТ по всей окружности (360°), в том числе в сочетании с ее окклюзией, уже на этапе планирования в объеме оперативного вмешательства следует учитывать необходимость ее циркулярной резекции и протезирования.

Литература [References]

1. Nardo B., Ercolani G., Montalti R., Bertelli R., Gardini A. Hepatic resection for primary or secondary malignancies with involvement of the inferior vena cava: is this operation safe or hazardous? *J. Am. Coll. Surg.* 2005; 201: 671–9. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.06.272
2. Hashimoto T., Minagawa M., Aoki T., Hasegawa K., Sano K. Caval invasion by liver tumor is limited. *J. Am. Coll. Surg.* 2008; 207: 383–92. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.02.017
3. Sarmiento J.M., Bower T.C., Cherry K.J., Farnell M.B., Nagorney D.M. Is combined partial hepatectomy with segmental resection of inferior vena cava justified for malignancy? *Arch. Surg.* 2003; 138: 624–30. DOI: 10.1001/archsurg.138.6.624
4. Starzl T.E., Koep L.J., Weil R., Lilly J.R., Putnam C.W. Right trisegmentectomy for hepatic neoplasms. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1980; 150: 208–14.
5. Iwatsuki S., Todo S., Starzl T.E. Right trisegmentectomy with a synthetic vena cava graft. *Arch. Surg.* 1988; 123: 1021–2.
6. Kumada K., Shimahara Y., Fukui K., Itoh K., Morikawa S. Extended right hepatic lobectomy: combined resection of inferior vena cava and its reconstruction by EPTFE graft (gore-tex). Case report. *Acta. Chir. Scand.* 1988; 154: 481–3.
7. Malde D.J., Khan A., Prasad K.R., Toogood G.J., Lodge J.P. Inferior vena cava resection with hepatectomy: challenging but justified. *HPB.* 2011; 13: 802–10. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2011.00364.x
8. Miyazaki M., Ito H., Nakagawa K., Ambiru S., Shimizu H. Aggressive surgical resection for hepatic metastases involving the inferior vena cava. *Am. J. Surg.* 1999; 177: 294–8.
9. Johnson S.T., Blitz M., Kneteman N., Bigam D. Combined hepatic and inferior vena cava resection for colorectal metastases. *J. Gastrointest. Surg.* 2006; 10: 220–6. DOI: 10.1016/j.gassur.2005.09.012
10. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский Д.А., Чучуев Е.С., Рудаков В.С. и др. Трансплантационные технологии в хирургии местнораспространенного альвеококкоза печени с инвазией магистральных сосудов. *Анналы хирургической гепатологии.* 2016; 2: 25–31. DOI: 10.16931/1995-5464.2016225-31 [Voskanyan S.E., Artem'ev A.I., Naydenov E.V., Zabezhinskiy D.A., Chuchuev E.S., Rudakov V.S. et al. Transplantation technologies for surgical treatment of the locally advanced hepatic alveococcosis with invasion into great vessels. *Annaly Khirurgicheskoy Gepatologii.* 2016; 2: 25–31 (in Russ.). DOI: 10.16931/1995-5464.2016225-31]
11. Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский Д.А., Губарев К.К., Колышев И.Ю., Рудаков В.С. и др. Трансплантация печени при нерезектабельном альвеококкозе печени. *Современные технологии в медицине.* 2017; 9 (1): 123–8. DOI: 10.17691/stm2017.9.1.16 [Artem'ev A.I., Naydenov E.V., Zabezhinskiy D.A., Gubarev K.K., Kolyshchev I.Yu., Rudakov V.S. et al. Liver transplantation for unresectable hepatic alveolar echinococcosis. *Sovremennye Tekhnologii v Meditsine (Modern Technologies in Medicine).* 2017; 9 (1): 123–8 (in Russ.). DOI: 10.17691/stm2017.9.1.16]
12. Zerial M., Lorenzin D., Risaliti A., Zuiani Ch., Girometti R. Abdominal cross-sectional imaging of the associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy procedure. *World J. Hepatol.* 2017; 9 (16): 733–45. DOI: 10.4254/wjh.v9.i16.733
13. Mulé S., Colosio A., Cazejust J., Kianmanesh R., Soyer P., Hoeffel C. Imaging of the postoperative liver: review of normal appearances and common complications. *Abdom. Imaging.* 2015; 40: 2761–76. DOI: 10.1007/s00261-015-0459-z
14. Башков А.Н., Восканян С.Э., Шейх Ж.В., Кармазановский Г.Г., Дунаев А.П., Попов М.В. и др. Планирование аутоперитрансплантации печени больным с распространенным альвеококкозом по данным мультиспиральной компьютерной томографии. *Медицинская визуализация.* 2017; 4: 123–31. [Bashkov A.N., Voskanyan S.E., Sheykh Zh.V., Karmazanovskiy G.G., Dunaev A.P., Popov M.V. et al. Planning of the

autotransplantation of the liver to the patients with advanced alveococcosis based on the multidetector computed tomography. *Medical Visualization*. 2017; 4: 123–31 (in Russ.).]

15. Кротова О.А., Гранов Д.А., Польшалов В.Н., Пирцхалава Т.Л., Боровик В.В., Руткин И.О. Планирование хирургических вмешательств на печени по результатам многослойной спиральной компьютерной томографии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2010; 2: 31–5. [Krotova O.A., Granov D.A., Polysalov V.N., Pirtskhalava T.L., Borovik V.V., Rutkin I.O. Planning liver surgery according to

multislice spiral computed tomography results. *Annaly Khirurgicheskoy Gepatologii*. 2010; 2: 31–5 (in Russ.).]

16. Maeba T., Okano K., Mori S., Karasawa Y., Goda F., Wakabayashi H. et al. Extent of pathologic invasion of the inferior vena cava in resected liver cancer compared with possible caval invasion diagnosed by preoperative images. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 2000; 7 (3): 299–305. DOI: 10.1007/s005340000070299.534
17. Okada Y., Nagino M., Kamiya J., Yamamoto H., Hayakawa N., Nimura Y. Diagnosis and treatment of inferior vena caval invasion by hepatic cancer. *World J. Surg.* 2003; 27 (6): 689–94. DOI: 10.1007/s00268-003-6908-9

Сведения об авторах | Information about the authors

Башков Андрей Николаевич*, заведующий отделением лучевой и радиоизотопной диагностики, ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; orcid.org/0000-0002-4560-6415

E-mail: abashkov@yandex.ru

Шейх Жанна Владимировна, д. м. н., заведующая отделением компьютерной томографии, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы; профессор кафедры рентгенологии и радиологии, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; orcid.org/0000-0003-1334-6652

Восканян Сергей Эдуардович, д. м. н., профессор, заместитель главного врача по хирургии, руководитель Центра хирургии и трансплантологии, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкологии, эндоскопии и хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства Института последипломного профессионального образования, ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; orcid.org/0000-0001-5691-5398

Дунаев Алексей Петрович, к. м. н., врач отделения лучевой диагностики, ГБУЗ города Москвы «Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения г. Москвы»; orcid.org/0000-0002-6685-7782

Попов Максим Васильевич, врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; orcid.org/0000-0002-6558-7143

Найденов Евгений Владимирович, к. м. н., врач-хирург Центра хирургии и трансплантологии, ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; orcid.org/0000-0002-9753-4345

Шабалин Максим Вячеславович, врач-хирург Центра хирургии и трансплантологии, ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; orcid.org/0000-0002-4527-0448

Сафонов Антон Сергеевич, врач-хирург Центра хирургии и трансплантологии, ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России; orcid.org/0000-0001-5398-5585

Andrey N. Bashkov*, Head of Radiation and Radioisotope Diagnostics Department, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia; orcid.org/0000-0002-4560-6415

E-mail: abashkov@yandex.ru

Zhanna V. Sheykh, Dr. Med. Sc., Head of Department of Computed Tomography, City Clinical Hospital named after S.P. Botkin, Department of Health of Moscow; Professor of the Radiology Chair, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation; orcid.org/0000-0003-1334-6652

Sergey E. Voskanyan, Dr. Med. Sc., Professor, Deputy Chief Physician for Surgery, Head of Center of Surgery and Transplantation, Chief of Chair of Surgery with Courses of Oncology, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantation and Organ Donation of the Institute of Postgraduate Professional Education, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia; orcid.org/0000-0002-5691-5398

Aleksey P. Dunaev, Cand. Med. Sc., Radiologist of Radiology Department, Moscow City Cancer Hospital № 62, Department of Health of Moscow; orcid.org/0000-0002-6685-7782

Maksim V. Popov, Surgeon of Department of X-ray Surgical Diagnostic and Treatment Methods, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia; orcid.org/0000-0002-6558-7143

Evgeniy V. Naydenov, Cand. Med. Sc., Surgeon of the Center of Surgery and Transplantation, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia; orcid.org/0000-0002-9753-4345

Maksim V. Shabalin, Surgeon of the Center of Surgery and Transplantation, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia; orcid.org/0000-0002-4527-0448

Anton S. Safonov, Surgeon of the Center of Surgery and Transplantation, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency of Russia; orcid.org/0000-0001-5398-5585