

Новое в хирургии и трансплантации печени New in liver surgery and transplantation

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020420-32>

Новая классификация как основа изменения подходов к хирургическому лечению альвеококкоза печени. Результаты работы трех центров

Загайнов В.Е.^{1, 2*}, Поршенников И.А.³, Киселев Н.М.^{1, 2},
Найденов Е.В.⁴, Павлик В.Н.³, Восканян С.Э.⁴

¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, Российская Федерация

² ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001, Нижний Новгород, Нижне-Волжская наб., д. 2, Российская Федерация

³ ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»; 6300087, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 130, Российская Федерация

⁴ ФГБУ «Государственный научный центр — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России; 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46, Российская Федерация

Цель. Улучшить результаты лечения больных альвеококкозом печени (АП) разработкой и внедрением в клиническую практику новой классификации заболевания, определяющей стратегию лечения с применением всех доступных вариантов лечения, включая трансплантационные технологии.

Материал и методы. Проведен анализ лечения 323 больных альвеококкозом печени в трех высокотоковых центрах, имеющих действующие программы трансплантации печени и работающих по единому протоколу.

Результаты и обсуждение. Радикальные вмешательства и трансплантация выполнены 312 пациентам. Больные были разделены на группы, для каждой была предложена оптимальная тактика лечения. В группе резектабельного альвеококкоза было 79 пациентов, выполняли резекцию печени без реконструкций сосудов. В 168 наблюдениях при погранично-резектабельном альвеококкозе с вовлечением магистральных сосудов печени и (или) нижней полой вены выполнение резекции печени возможно только в сочетании с реконструкцией сосудов, в том числе в условиях тотальной сосудистой изоляции с нормо- или гипотермической консервацией *in vivo* или *ex vivo*. У 65 больных выявлен нерезектабельный — распространенный альвеококкоз печени с поражением критического объема паренхимы, и (или) инвазия сосудистых структур с невозможностью их реконструкции, и (или) цирроз планируемого остатка печени. Безальтернативным методом лечения в этой группе была трансплантация печени. Инкурабельными считали 11 пациентов с отдаленными нерезектабельными метастазами, которые определяли тяжесть состояния и лишали смысла радикальные вмешательства на печени. Таким больным проводили паллиативные мероприятия. Ранее выполненные нерадикальные вмешательства у 43,03% больных ассоциировались с тяжелыми осложнениями (Clavien—Dindo III—V), развившимися в результате следующих радикальных операций и трансплантации. Благодаря дифференцированной хирургической стратегии, основанной на новой классификации АП, радикально оперировано 96,6% больных.

Заключение. Маршрутизация пациентов согласно новой классификации АП позволит улучшить результаты лечения, избежать выполнения нерадикальных операций, ассоциированных с развитием осложнений после дальнейшего радикального хирургического лечения.

Ключевые слова: печень, альвеококкоз, паразитарная инвазия, резекция, сосудистая реконструкция, трансплантация, классификация

Ссылка для цитирования: Загайнов В.Е., Поршенников И.А., Киселев Н.М., Найденов Е.В., Павлик В.Н., Восканян С.Э. Новая классификация как основа изменения подходов к хирургическому лечению альвеококкоза печени. Результаты работы трех центров. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020; 25 (4): 20—32. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020420-32>.

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

New classification of alveolar echinococcosis of the liver as a base of new surgical strategy. A multicenter study

Zagainov V.E.^{1, 2*}, Porshennikov I.A.³, Kiselev N.M.^{1, 2}, Naydenov E.V.⁴, Pavlik V.N.³, Voskanyan S.E.⁴

¹ Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 10/1, sq. Minina and Pozharskogo, Nizhniy Novgorod, 603005, Russian Federation

² Volga District Medical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia; 2, Nizhne-Volzhsкая embarkment, Nizhniy Novgorod, 603001, Russian Federation

³ State Novosibirsk Regional Clinical Hospital; 130, Nemirovicha-Danchenko str., Novosibirsk, 630087, Russian Federation

⁴ State Scientific Center of the Russian Federation — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of the Federal Medical-Biological Agency of Russia; 46, str. Zhivopisnaya, Moscow, 123098, Russian Federation

Aim of study. To improve the results of treatment of patients with hepatic alveolar echinococcosis by developing and introducing into clinical practice a new classification of the disease, which determines the treatment strategy with all available treatment options, including transplant technologies.

Material and methods. A total of 323 patients with hepatic alveolar echinococcosis in three high-volume centers with liver transplantation programs were treated by a single protocol and included in the study.

Results and discussion. Radical (R0) hepatectomies and liver transplantation were performed in 312 patients. The patients were divided into groups, and the optimal treatment strategy was proposed for each group. In the group of resectable hepatic alveolar echinococcosis there were 79 patients who underwent hepatectomies without vascular reconstruction. In borderline-resectable group there were 168 patients with massive hepatic alveolar echinococcosis with the main liver vessels and (or) the inferior vena cava involvement. Hepatectomies were performed in combination with vascular reconstructions including cases of total vascular exclusion with normo- or hypothermic conservation *in vivo* or *ex vivo*. In 65 patients, the lesion was defining as non-resectable. They have hepatic alveolar echinococcosis with critical involvement of the liver parenchyma and (or) with vessels invasion without the possibility of their reconstruction, and (or) cirrhosis of the future liver remnant. The non-alternative method of treatment in this group was liver transplantation. Eleven patients with non-resectable metastases which determined the severity of the condition and made no sense of radical liver surgery were considered incurable. Palliative measures were carried out by such patients. Previously performed non-radical interventions in 43.03% of patients were associated with severe complications (Clavien–Dindo III–V) developed after radical hepatectomies and transplantations. Surgical strategy based on the new classification of hepatic alveolar echinococcosis was effective in 96.6% patients.

Conclusion. Routing patients according to the new classification of hepatic alveolar echinococcosis will improve the treatment results by avoiding non-radical surgery associated with the development of complications after further radical surgical treatment.

Keywords: liver, alveolar echinococcosis, parasite invasion, hepatectomy, vascular reconstruction, transplantation, transplant technologies, classification

For citation: Zagainov V.E., Porshennikov I.A., Kiselev N.M., Naydenov E.V., Pavlik V.N., Voskanyan S.E. New classification of alveolar echinococcosis of the liver as a base of new surgical strategy. A multicenter study. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2020; 25 (4): 20–32. (In Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020420-32>.

The authors declare that they have no conflicts of interest.

● Введение

Альвеококкоз печени (АП) является глобальной социально-экономической проблемой по причине значительных показателей инвалидизации работоспособного населения и больших ежегодных затрат, связанных с лечением заболевания [1]. На территории РФ известен ряд эндемичных районов, однако в силу усиления миграционных процессов, образования смешанных очагов в черте городов границы привычных эпидемиологических очагов стираются. Заболевание обладает продолжительным латентным периодом, и зачастую его диагностируют только на стадии осложнений [2–4]. Препятствиями для

решения проблем лечения этой категории больных считают отсутствие единого национального регистра заболеваемости, государственных скрининговых программ, стандартов по диагностике и лечению пациентов.

Если рассматривать аспекты хирургического лечения пациентов с АП, то в настоящее время продолжают дискуссии о целесообразности циторедуктивных подходов к хирургическому лечению в сочетании с локальными методами деструкции или же с противопаразитарной терапией при имеющихся возможностях выполнения резекций с любыми вариантами сосудистых реконструкций или трансплантаций печени [5].

Радикальное оперативное удаление паразитарного узла остается оптимальным методом выбора лечения АП. Классическая резекционная хирургия печени позволяет радикально оперировать не более 40% больных [5–8]. Интеграция современных технологий в резекционную хирургию печени, опыт трансплантации позволили существенно увеличить резектабельность и возможность излечения у 96% пациентов [9–11]. При этом важно оптимизировать стратегию и алгоритмы лечения для дополнительного улучшения результатов лечения этой сложной категории пациентов. Рациональная маршрутизация пациентов с распространенными формами заболевания в гепатологические центры позволит избежать значительного числа порой ненужных и инвалидизирующих паллиативных вмешательств и облегчить последующую радикальную операцию. Ключевым аспектом, позволяющим решить проблему, является стандартизация подходов на основе единой клинической классификации, определяющей тактику лечения пациента и его маршрутизацию между хирургическими и гепатологическими центрами различного уровня.

Варианты систематизации подходов к лечению пациентов с АП нашли отражение в большом числе ранее предложенных классификаций. Согласно классификации И.Л. Брегадзе и А.С. Когана (1962), выделяют 4 основные формы заболевания: раннюю, типичную, с отклонениями от типичного течения, позднюю. Среди анатомических форм авторами предложено дифференцировать поражение одной доли и поражение обеих долей печени (осложненные формы). Классификация Б.И. Альперовича (1967) включает стадию бессимптомного течения, стадию

неосложненного течения, стадию осложнений (механическая желтуха, портальная гипертензия, прорастание ворот печени, прорастание соседних органов, распад паразитарной опухоли, прорыв полостей распада в соседние органы, желчно-бронхиальные свищи, метастазы, атипичные формы-маски). Все эти стадии и осложнения могут быть при одиночных, двойных и множественных локализациях паразитарных узлов. В классификации Ю.М. Дедерера (1984) I стадия заболевания указана как латентная, IIa – как стадия начальных клинических проявлений, IIб – стадия явных клинических проявлений, III – стадия осложнений (желтуха, асцит, “метастазирование”).

Указанные классификации не отвечают современным требованиям и носят больше исторический характер. Они не могут быть использованы в клинической практике, поскольку не определяют топографию паразитарного очага, а из регистрируемых осложнений основного заболевания учтены лишь те, при которых невозможно проведение радикального оперативного вмешательства.

В настоящее время применяют классификацию альвеококкоза PNM, разработанную рабочей группой ВОЗ в 1996 г. [12]. Применение этой классификации (табл. 1) позволяет уточнить распространенность заболевания, но не определять его стадию и, соответственно, не позволяет сравнивать результаты лечения в различных медицинских учреждениях. Однако при детальном следовании PNM-классификации можно отметить ряд недостатков. Во-первых, классификация определяет не выбор тактики лечения, а именно целесообразность и тип оперативного

Таблица 1. PNM-классификация

P	Первичное поражение печени
P _x	Первичное поражение печени не может быть определено
P ₀	Первичное поражение печени не обнаружено
P ₁	Периферическое поражение печени без проксимального поражения сосудов и (или) желчных протоков
P ₂	Центральное поражение печени с проксимальным вовлечением сосудов и (или) желчных протоков в одной доле
P ₃	Центральное поражение печени с вовлечением структур ворот и (или) с вовлечением двух печеночных вен
P ₄	Тотальное поражение печени с распространением вдоль сосудов (нижняя полая вена, воротная вена, печеночная артерия) или желчных протоков
N	Внепеченочное вовлечение соседних органов или тканей (диафрагма, легкие, плевра, перикард, сердце, стенка желудка или двенадцатиперстной кишки, надпочечники, брюшина, забрюшинная клетчатка, брюшная стенка, поджелудочная железа, регионарные лимфатические узлы, связки печени, почки)
N _x	Внепеченочное вовлечение невозможно определить
N ₀	Нет внепеченочного вовлечения
N ₁	Вовлечение соседних органов или тканей
M	Отдаленные метастазы (легкие, отдаленные лимфатические узлы, селезенка, центральная нервная система, кости, кожа, мышцы, почки, забрюшинные)
M _x	Отдаленные метастазы невозможно определить
M ₀	Нет отдаленных метастазов
M ₁	Отдаленные метастазы

лечения, следовательно, не позволяет в должной мере маршрутизировать пациента в соответствующее лечебное учреждение. Во-вторых, она не предполагает оценку состояния паренхимы печени. Вместе с тем понимание состояния паренхимы печени является ключевым аспектом в определении выбора метода хирургического лечения (резекция или трансплантация). В-третьих, классификация не позволяет провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения в разных клинических центрах.

Цель исследования — улучшить результаты лечения больных АП разработкой и внедрением в клиническую практику новой классификации заболевания, определяющей стратегию лечения с использованием всех доступных вариантов лечения, включая трансплантационные технологии.

● Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения 323 пациентов с АП в трех высокопоточных гепатологических центрах Москвы, Нижнего Новгорода

и Новосибирска [9–11]. Основой анализа послужила совместная разработка, внедрение и практическое применение единой хирургической стратегии для лечения этой сложной категории пациентов. Целью оперативного лечения было радикальное (R0) удаление паразитарного очага.

Очевидно, что в основе современной стратегии лечения АП, позволяющей определять хирургическую тактику, должен быть учтен целый ряд факторов. Это объем поражения печени и топография паразитарного процесса, инвазия афферентных и (или) эфферентных сосудистых структур, билиарного тракта, объем предполагаемого остатка печени (Future Liver Remnant, FLR) с оценкой состояния его паренхимы, наличие регионарных и отдаленных метастазов, их клиническая значимость и резектабельность, вовлечение соседних органов.

С учетом указанных критериев пациенты с АП были разделены на следующие группы (табл. 2). Для каждой группы была определена оптимальная программа лечения.

Таблица 2. Классификация АП, диагностические критерии, варианты лечения

Группа	Признак				Лечебная тактика	PNM
	FLR	Вовлечение магистральных сосудов (ВВ, ПВ, НПВ)	Отдаленные метастазы (легкие, головной мозг)	F		
Резектабельный альвеококкоз	Достаточный	Нет	Нет или не определяют тяжесть состояния	F 0–3	Классическая резекция	P _{1–2} N _{0–1} M _{0–1}
Погранично-резектабельный альвеококкоз	Достаточный	Да	Нет или не определяют тяжесть состояния	F 0–2	РП в сочетании с реконструкцией афферентных и (или) эфферентных сосудов, НПВ, в том числе с ТСИ в условиях нормо- или гипотермии <i>in vivo</i> или <i>ex vivo</i>	P _{3–4} N _{0–1} M _{0–1}
Нерезектабельный альвеококкоз	Любой	Нет (критический объем FLR) или да (невозможность сосудистой реконструкции)	Нет или резектабельные	F 0–4	ОТП от посмертного или живого родственного донора	P _{1–4} N _{0–1} M _{0–1}
Инкурабельные больные	Любой	Любое	Нерезектабельные и определяют тяжесть состояния	F 0–4	Паллиативное лечение	P _{1–4} N _{0–1} M ₁

Примечание: F — степень фиброза паренхимы печени по Metavir [13]; ВВ — воротная вена; ПВ — печеночные вены; НПВ — нижняя полая вена; РП — резекция печени; ТСИ — тотальная сосудистая изоляция; ОТП — ортотопическая трансплантация печени.

Таблица 3. Число больных АП, подвергнутых лечению

Группа	Число наблюдений, абс.			
	ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России	ГБУЗ “ГНОКБ”	ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	Итого
Резектабельный альвеококкоз	25	25	29	79
Погранично-резектабельный альвеококкоз	42	29	97	168
Нерезектабельный альвеококкоз	6	24	35	65
Инкурабельные пациенты	5	2	4	11
Всего	78	80	165	323

Резектабельный АП — это локальный первичный очаг, при котором возможно выполнение классической резекции печени без сосудистых реконструкций. Возможно наличие отдаленных метастазов, не определяющих тяжесть состояния, и умеренный фиброз (F0–3).

Погранично-резектабельный альвеококкоз — это распространенный АП с вовлечением магистральных сосудов печени и (или) нижней полой вены (НПВ) при достаточном для удовлетворения метаболических потребностей объеме непораженной паренхимы. Допускаются клинически незначимые метастазы и незначительный фиброз (F 0–2). Пациентам показана резекция печени в сочетании с реконструкцией афферентных и (или) эфферентных сосудов, НПВ, в том числе в условиях тотальной сосудистой изоляции (ТСИ) с возможной нормотермической или гипотермической консервацией *in vivo* или *ex vivo*.

Нерезектабельный альвеококкоз — это распространенный АП с поражением критического объема паренхимы, и (или) инвазия сосудов с невозможностью их реконструкции, и (или) цирроз FLR при наличии резектабельных метастазов. В этой группе безальтернативным методом лечения является ортотопическая трансплантация печени (ТП).

К группе *инкурабельных больных* относят пациентов с отдаленными нерезектабельными метастазами, которые определяют тяжесть состояния и делают бессмысленными радикальные вмешательства на печени. Больным этой группы показаны паллиативные мероприятия, направленные на улучшение качества жизни.

Предложенная классификация была обсуждена и утверждена резолюцией пленума правления Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ в апреле 2017 г. [14]. В течение последующих трех лет в указанных центрах-инициаторах применяли единый новый подход к лечению пациентов с АП. Результаты работы представлены в табл. 3.

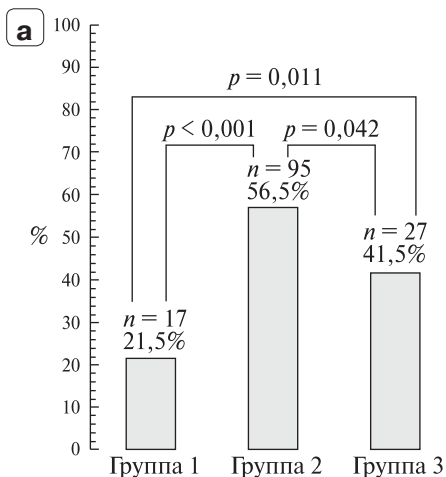
Наибольшую долю в общей выборке составляет группа погранично-резектабельных пациентов с распространенным паразитарным поражением и макрососудистой инвазией. Это

можно объяснить целенаправленным сосредоточением пациентов с распространенными и рецидивными формами заболевания в наших центрах (по рекомендации пленума правления Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ). Предшествующее неэффективное оперативное лечение проведено 139 (43,03%) больным. Наиболее часто пациенты поступали после ранее выполненных циторедуктивных вмешательств (41%), дренирования полости каверн и наружной билиарной декомпрессии (34,5%). Реже это были пациенты с истинными рецидивами после радикальных вмешательств (14%) и больные, перенесшие диагностическую лапаротомию (10,5%).

● Результаты и обсуждение

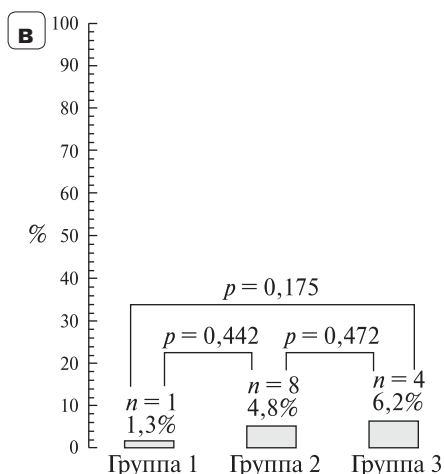
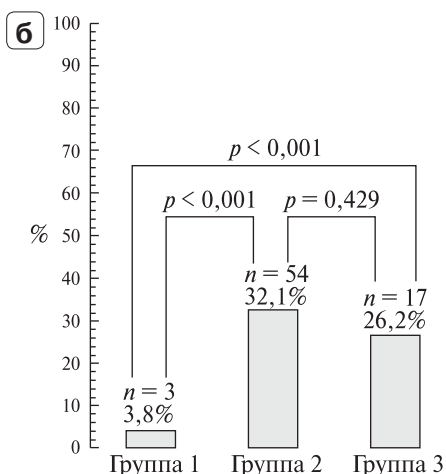
Резекция печени в классическом варианте выполнена 79 (24,45%) пациентам, обширная резекция печени в условиях тотальной сосудистой изоляции с резекцией и реконструкцией магистральных сосудов — 168 (52,01%), ТП от посмертного и живого родственного донора осуществлена 65 (20,12%) больным. Инкурабельными признаны 11 (3,41%) пациентов. Несмотря на несомненную тяжесть контингента больных, радикальное оперативное лечение осуществлено в 96,6% наблюдений.

Послеоперационные осложнения, в том числе тяжелые и летальные исходы (Clavien–Dindo III–V [15]) после радикальных операций, чаще регистрировали у оперированных ранее больных (рисунок). В группе резектабельных больных число предварительных нерадикальных вмешательств было значительно меньше, чем в группах погранично-резектабельного и нерезектабельного альвеококкоза, которые также имели достоверные отличия между собой. Наибольшее число нерадикальных операций было выполнено в погранично-резектабельной группе, что, в общем-то, вполне объяснимо крайней сложностью требуемых операций, доступных только в референсных центрах. Это обстоятельство наглядно демонстрирует необходимость первоочередной маршрутизации пациентов с массивным АП в специализированные учреждения. Число тяжелых осложнений (Clavien–Dindo III–IV)



Группа 1 – “резектабельные”
 Группа 2 – “погранично-резектабельные”
 Группа 3 – “нерезектабельные”

Диаграмма. Результаты лечения ранее оперированных больных (двусторонний вариант точного теста Фишера):
а – число проведенных ранее нерадикальных операций;
б – характеристика осложнений Clavien–Dindo III–IV;
в – характеристика летальных исходов.



было достоверно меньше в группе резектабельного АП по сравнению с группами погранично-резектабельного и нерезектабельного АП, которые между собой значимых различий не имели. По частоте летальных исходов различий между группами не выявлено. Таким образом, выполненные ранее паллиативные вмешательства у 43,03% больных могут быть предиктором частоты и тяжести осложнений последующей радикальной резекции и ТП.

Большую долю среди осложнений занимает желчеистечение. Причиной его отсроченного развития считают временную дисфункцию печени после ТСИ, феномены ишемии и реперфузии, оставление зон печени с автономным желчеотведением при гипотермической резекции. Это не позволяет своевременно диагностировать желчеистечение во время операции. В отдаленные сроки возможна ишемия стенки желчных протоков. Возможные способы устранения желчеистечения предложены ранее [16].

Погранично-резектабельная группа пациентов с АП является идеальной моделью для применения всего арсенала возможностей современной хирургии печени, включая новое направление – трансплантационные технологии в резекционной хирургии. Под трансплантаци-

онными технологиями следует понимать комплекс приемов при резекции печени и сопряженных с ней комбинированных реконструкциях афферентных и (или) эфферентных сосудов органа и НПВ в условиях ТСИ органа, определенная последовательность выполнения которых позволяет безопасно получить функционально пригодный FLR. Принципиальным моментом является применение ТСИ. Считаем, что безопасной нормотермической сосудистой изоляцией является полное отсутствие кровотока в интервале 40–50 мин. При планировании превышения времени ТСИ >50 мин следует применять методы гипотермической консервации *in vivo* или *ex vivo*.

Трансплантационные технологии подразумевают следование четкому, последовательному плану оперативного вмешательства, составленному на дооперационном этапе, а не применение их при развитии неконтролируемых интраоперационных ситуаций. Трансплантационные технологии эффективны при инвазии паразитарной опухоли в гепатикокавальный конfluence (не в ретропеченочный сегмент НПВ), инвазии в секторальные (сегментарные) афферентные и (или) эфферентные сосуды FLR, когда для их реконструкции требуется значительное время.

Хирургическое лечение погранично-резектабельного АП — крайне непростое мероприятие, превосходящее по сложности ТП. Однако, несмотря на применение требуемых при этом сложных реконструкций магистральных сосудов и (или) комплекса трансплантационных технологий, эти исключительно рискованные приемы оправданны, поскольку позволяют избежать негативных эффектов пожизненной иммуносупрессивной терапии, необходимой после альтернативной и технически менее сложной ТП.

В связи со сложностью хирургических вмешательств и возможным переходом к трансплантации лечение больных этой категории должно оставаться прерогативой референсных центров с действующей программой трансплантации. Для уменьшения числа больных с поздними стадиями АП очевидна необходимость применения системного подхода, включающего создание национального регистра заболеваемости и разработку национальных рекомендаций по обследованию и лечению пациентов с АП.

● Заключение

Предложенная классификация призвана улучшить результаты лечения АП выделением групп пациентов для принципиально разных стратегий лечения. Предложенный новый подход позволил выполнить радикальную операцию у 96,6% больных.

Трансплантационные технологии, интегрированные в отдельный вариант резекционной

хирургии печени, кардинальным образом меняют подходы к лечению пациентов. Они позволяют увеличить резектабельность при альвеококкозе, обеспечить радикальность и безопасность выполнения резекции печени при массивном поражении.

Применение разработанной классификации направлено на оптимизацию маршрутизации больных в гепатологические центры. Это позволит избежать нерадикальных операций, которые делают последующее лечение значительно более сложным технически и увеличивают вероятность развития осложнений после радикального вмешательства. Новую классификацию следует рассматривать не как альтернативу существующей PNM-классификации, а как дополнение, позволяющее определять стратегию хирургического лечения.

Участие авторов

Загайнов В.Е. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Поршенников И.А. — концепция и дизайн исследования, статистическая обработка данных, ответственность за целостность всех частей статьи.

Киселев Н.М. — сбор и обработка материала, написание текста.

Найденков Е.В. — сбор и обработка материала.

Павлик В.Н. — сбор и обработка материала.

Восканян С.Э. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Hepatic alveolar echinococcosis (HAE) is a global socio-economic problem due to its high rates of disablement of the working population and the annual cost related to the treatment of this disease [1]. There are several endemic areas with high morbidity within the Russian Federation; however, due to migration there has been an acceleration of the development of mixed disease foci in various cities, and thus, the boundaries of the usual epidemiological foci have become blurred.

The disease is characterized by a long latency period, often only being diagnosed at the stage of health complications [2–4]. The following factors create difficulties in solving the problems of treatment of such patients:

1. Lack of a unified national register of morbidity.
2. Lack of national screening programs.
3. Lack of standards for diagnosis and for patient treatment.

As to aspects of the surgical treatment of patients with HAE, at present it is highly debatable as to whether cytoreductive approaches to surgical treatment are appropriate in combination with local methods of destruction, or with antiparasitic therapy, taking into account the existing possibility of hepato-

tectomies with vascular reconstruction or by liver transplantation [5].

Radical (R0) hepatectomies for a parasitic node is still the optimal method of choice in the treatment of patients with HAE. Traditional hepatic surgery provides for radical procedure in a maximum of 40% of patients [5–8]. Integration of state-of-the-art technologies into surgery of the liver has permitted a significant expansion of patient's resectability and curability to 96% [9–11]. Furthermore, it is important to optimize the treatment strategy and algorithms, allowing further improvement in the treatment results for this difficult category of patients. Rational routing of patients with the massive forms of the disease between reference hepatology centers can improve the quality of the medical care that can be rendered. The key aspect for solving this problem is the standardization of treatment paradigms based on a unified clinical classification; one that determines disease management and the routing of patients to appropriate surgical and hepatological centers.

Attempts to arrange such patient treatment paradigms have been made in a large number of previously proposed classifications. The classification suggested by I.L. Bregadze and A.S. Kogan (1962),

Table 1. PNM-classification

P	Primary liver damage
P _x	Impossible to assess
P ₀	Not detected
P ₁	Peripheral liver damage without proximal vascular and/or bile duct involvement
P ₂	Central liver damage with proximal involvement of vascular and/or bile duct involvement in one hepatic lobe
P ₃	Central liver damage involving liver hilum structures and/or 2 hepatic veins
P ₄	Total liver damage with a spread along the vessels (inferior vena cava, portal vein, hepatic artery) or the biliary tract
N	Extrahepatic involvement of the adjacent organs or tissues (diaphragm, lungs, pleura, pericardium, heart, stomach wall or duodenum wall, adrenal glands, peritoneum, retroperitoneal area, abdominal wall, pancreas, regional lymph nodes, liver ligaments, kidneys)
N _x	Impossible to assess
N ₀	No damage
N ₁	Damage to adjacent organs or tissues
M	Absence or presence of distant metastases (lungs, distant lymph nodes, spleen, central nervous system, bones, skin, muscles, kidneys, retroperitoneal area)
M _x	Impossible to assess
M ₀	No damage
M ₁	Metastases

considered 4 main forms of the disease: early; regular; irregular; and advanced. By specifying the anatomic forms, the authors tended to divide patients into those with damage to one hepatic lobe and those with damage to both hepatic lobes (complicated forms). The classification suggested by B.I. Alperovich (1967) includes the asymptomatic stage; uncomplicated stage; complicated stage (obstructive jaundice, portal hypertension, liver hilum invasion, invasion of adjacent organs, parasitic tumor necrosis, necrotic cavities bursting into the neighboring organs, broncho-biliary fistulas, metastases, atypical masks). All these stages and complications can be seen in the cases of single, double and multiple localizations of the parasitic nodes. In the classification suggested by Yu.M. Dederer (1984) Stage I of the disease is indicated as latent, IIa as initial clinical manifestations-stage, IIb clear clinical manifestations stage, III complications stage (jaundice, ascites, metastatic spread).

It is obvious that these classifications do not meet the present day requirements but, rather, have a historical value. They cannot now be used in clinical practice, as they do not determine the topical location of the locus, and consider only those registered complications of the underlying disease that prevent radical surgery.

Currently, the most widely used classification of HAE is the PNM-classification, developed in 1996 by the WHO working group (Table 1) [12]. The introduction of this classification provided for specification of the disease prevalence, but still failed to stage it and, thus, to compare the results of treatment by different medical institutions.

However, a number of other disadvantages can also be noted in the case of strict adherence to the PNM-classification. Firstly, the classification does not specify the choice of disease management, name-

ly, the feasibility and type of surgical treatment; therefore, it does not allow the patient to be properly routed to the corresponding medical institution. Secondly, it does not provide for an assessment of the state of the liver parenchyma. However, an understanding of this is a key aspect in choosing the surgical treatment method (resection vs transplantation).

Aim of the study is to improve the treatment results of patients with HAE by developing and introducing into clinical practice a new classification of the disease, defining the treatment strategy with all available treatment options, including transplant technologies.

● Material and methods

The results of treatment of 323 patients with HAE were analyzed in three high-volume Russian hepatological centers in Moscow, Nizhny Novgorod and Novosibirsk [9–11]. The analysis was based on the joint development, implementation and practical application of a single surgical strategy to treat this complicated category of patients. The goal of the surgical treatment was radical (R0) removal of the parasitic mass.

It is obvious that a number of factors should be considered as the basis of modern state-of-the-art classification of HAE when specifying a surgical approach. This is the level of liver damage with clarification of the topical location, involvement of afferent and (or) efferent vascular structures or biliary tract invasion, the future liver remnant (FLR) volume with an assessment of the state of its parenchyma, presence of regional and distant metastases, their clinical significance and resectability, involvement of neighboring organs.

Considering the said criteria, the authors suggest dividing patients with HAE into the following groups

(Table 2). This allows an optimal treatment strategy to be determined for each group.

“*Resectable*” HAE has a local primary focus, where it is possible to perform traditional liver surgery without vascular reconstruction. In this case, distant metastases that do not determine the severity of the condition may be present, as is moderate fibrosis (F 0–3).

“*Borderline resectable*” HAE has occurred with a spread involving the main vessels of the liver and (or) the inferior vena cava, but there is a sufficient volume of unaffected parenchyma to satisfy metabolic needs. There may be clinically insignificant metastases and minor fibrosis (F 0–2). Hepatectomy in combination with the reconstruction of afferent and (or) efferent vessels and inferior vena cava, including the use of total vascular exclusion with a possible normo-

or hypothermic conservation in vivo or ex vivo is indicated for patients.

“*Non-resectable*” alveolar echinococcosis is a spread HAE with damage to a critical volume of the parenchyma, and (or) the invasion of vascular structures, making their reconstruction impossible, and (or) cirrhosis of the FLR in the case of resectable metastases. Liver transplantation is the only method of treatment for this group.

“*Incurable*” alveolar echinococcosis is HAE with distant non-resectable metastases that determine the severity of the patient’s condition and make radical liver surgery meaningless. Patients in this group should be provided with palliative care to improve the quality of their life.

The suggested classification was discussed and approved by a resolution at the plenary session of the

Table 2. Classification of hepatic AE, diagnostic criteria, treatment options

Groups	Indications				Treatment strategy	PNM
	FLR	Vascular involvement (PV, HV, IVC)	Distant metastases (lungs, brain)	F		
Resectable HAE	Sufficient	No	No or do not determine the severity of the condition	F 0–3	Traditional hepatectomy	$P_{1-2}N_{0-1}M_{0-1}$
Borderline-resectable HAE	Sufficient	Yes	No or do not determine the severity of the condition	F 0–2	Hepatectomy in combination with reconstruction of afferent and (or) efferent vessels, IVC, including TVE normo- or hypothermia <i>in vivo</i> or <i>ex vivo</i>	$P_{3-4}N_{0-1}M_{0-1}$
Non-resectable HAE	Any	No (critical FLR volume) or Yes (impossibility of vascular reconstruction)	No or resectable	F 0–4	LTx (from cadaveric or living donor)	$P_{1-4}N_{0-1}M_{0-1}$
Incurable HAE	Any	Any	Non-resectable and determine the severity of the condition	F 0–4	Palliative therapy	$P_{1-4}N_{0-1}M_1$

Key: F – liver parenchyma fibrosis according to Metavir [13]; FLR – future liver remnant; HV – hepatic veins, IVC – inferior vena cava; LTx – liver transplantation; PV – portal vein; TVE – total vascular exclusion.

Table 3. Total numbers of patients

Groups	Centers			
	Volga District Medical Center of the FMBA of Russia (Nizhny Novgorod)	State Novosibirsk Regional Clinical Hospital (Novosibirsk)	FSBI “State Scientific Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center” of the FMBA of Russia (Moscow)	Total
Resectable	25	25	29	79
Borderline resectable	42	29	97	168
Non-resectable	6	24	35	65
Incurable	5	2	4	11
Total	78	80	165	323

Board of the Hepato-Pancreato-Biliary Surgeons Association of the CIS in April 2017 (Novosibirsk) [14]. Over the next three years, a unified new approach to the treatment of patients with HAE was applied at the centers that had initiated the classification. The results of the work are shown in Table 3.

The group of borderline resectable patients with widespread parasitic damage and macrovascular invasion represents the largest proportion of the total selection. This can be explained by the targeted concentration of patients with spread and recurrent forms of the disease in our centers (following the recommendation of the plenary session of the Board of the Association of HPB Surgeons of the CIS). The previous ineffective surgical treatment was performed in 139 (43.03%) patients. Typically, the patients were admitted after previous cytoreductive interventions (41%), drainage of the cavities and external biliary decompression (34.5%). Less often these were true recurrence after radical interventions (14%) and exploratory laparotomies (10.5%).

● Results and discussion

Traditional hepatectomy was performed in 79 (24.45%) patients, extensive liver surgery in combination with reconstruction of the main vessels in 168 (52.01%), liver transplantation from cadaveric and

living related donor carried out in 65 (20.12%). Eleven patients (3.41%) were found to be incurable. Despite the severity category of the patient population, radical surgical treatment was carried out in 96.6% of observations.

Postoperative complications, including severe and mortality (Clavien–Dindo III–V [15]) after radical liver surgery were more often recorded in previously operated patients (Fig.). The group of resectable patients demonstrated a significantly lower number of previous non-radical interventions compared to the groups of borderline resectable and non-resectable HAE, which also showed significant differences. The greatest number of non-radical surgeries was performed in the borderline resectable group, which, in general, is quite explainable by the extreme complexity of the required interventions that are possible only in the reference centers. This clearly demonstrates the need to send patients with spread HAE to such specialized institutions. The number of severe complications (Clavien–Dindo III–IV) was significantly lower in the group of resectable patients in comparison with the groups of borderline resectable and non-resectable patients, who showed no significant differences from each other in this respect. All groups had the same mortality rates. Thus, previously performed palliative interventions in 43.03% of patients can be a

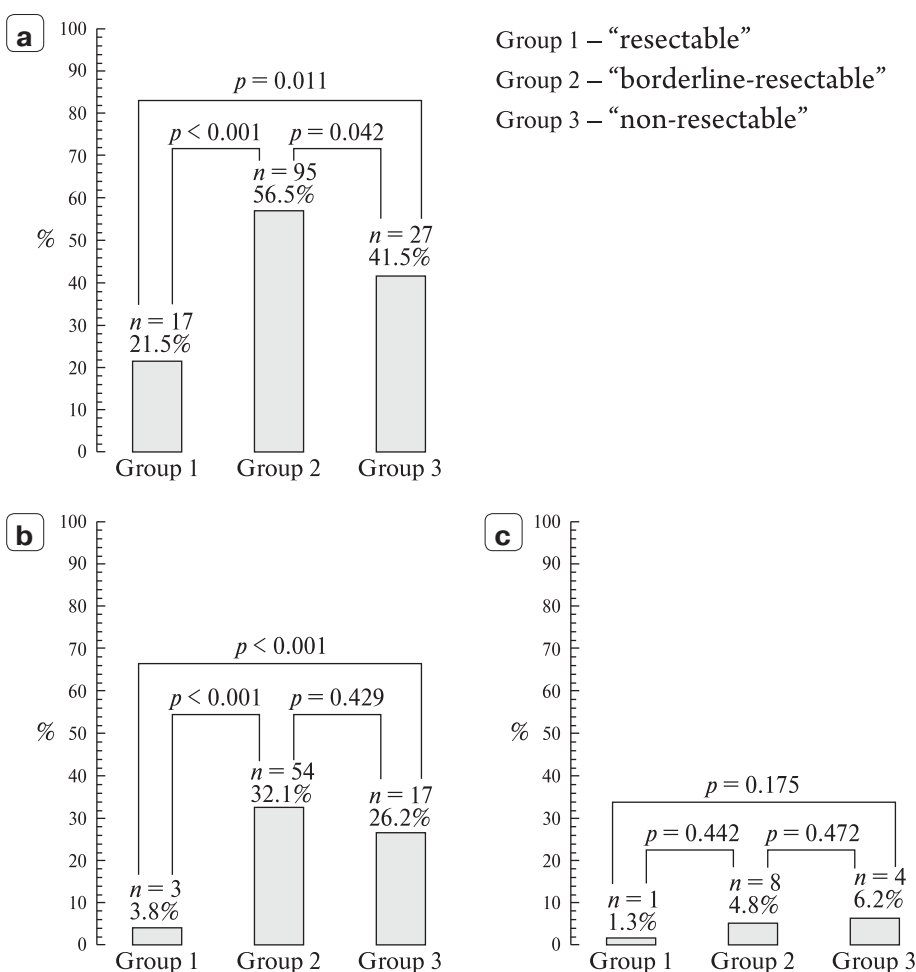


Figure. Diagram. Comparison of patient groups (two-sided version of Fisher's exact test): **a** – number of patients who had non-radical surgery in their past medical history; **b** – characteristics of Clavien–Dindo III–IV complications; **c** – post-operative mortality rate.

predictor of the frequency and severity of complications after subsequent radical liver surgery or transplantation.

Bile leakage cases represent a significant complication. The delayed onset thereof can be explained by the following: temporary liver dysfunction after vascular exclusion, ischemia reperfusion injuries, liver areas having autonomous bile excretion during hypothermic surgery. These do not allow for timely diagnosis of bile leakage during the intervention. In the long term, it is possible that the patient will have ischemia of the bile duct wall. We have suggested ways to manage such emerging complications [16].

The borderline resectable group of patients with HAE is an ideal model for using the entire arsenal of present day hepatic surgery, including the use of transplant technologies. Transplant technologies are a set of practices for liver surgery and the associated combined reconstruction of the afferent and (or) efferent vessels of the organ and inferior vena cava under total vascular exclusion of the liver, the strict sequence of which ensures safety in obtaining a functionally suitable parenchyma remnant. The fundamental point is the application of the total vascular exclusion. We believe that the complete absence of blood flow during an interval of 40 to 50 minutes represents a safe normothermic vascular exclusion. *In vivo* or *ex vivo* hypothermic preservation should be used when planning for a total vascular exclusion interval exceeding 50 minutes.

Transplant technologies imply adherence to a clear sequential plan of surgical intervention, prepared at the preoperative stage, and not the use of such techniques in the case of uncontrolled intraoperative collisions. Transplant technologies are effective for the invasion of a parasitic tumor into the hepaticocaval confluence (not into the retrohepatic segment of the inferior vena cava), invasion into the sectoral (segmental) afferent and (or) efferent vessels of the FLR where their reconstruction would take a considerable time.

Surgical treatment of borderline resectable HAE is extremely difficult, being even more difficult than liver transplantation. However, despite the use of the required reconstruction of the main vessels and (or) the use of transplant technologies, these extremely risky practices are justified, as they provide for avoiding the negative effects of the lifelong immunosup-

pressive therapy required after the alternative and technically less difficult liver transplantation.

Due to the complexity of surgical interventions and a possible transition to transplantation, this cohort of patients should remain the domain of reference centers that have ongoing transplant programs. In order to reduce the number of patients with advanced HAE, a systematic approach is obviously required in the form of the creation of a national morbidity register and the development of national recommendations for the examination and treatment of patients with HAE.

● Conclusion

The purpose of the suggested classification is to improve curability and the outcomes of treatment of HAE by identifying those patient groups needing fundamentally different treatment strategies. The proposed new approach has permitted performing radical surgery in 96.6% of patients.

Transplant technologies, integrated into a specific option for liver surgery, have radically changed the approach to patient treatment. They allow you to increase resectability of HAE and ensuring the radicality and safety of hepatectomy in the case of extensive damage.

Application of the developed classification provides for optimization of the routing of patients between hepatological centers. This will avoid non-radical and exploratory interventions that may technically complicate subsequent treatments and increase the likelihood of complications after radical intervention. This new classification should be considered as an addition to the existing PNM-classification, aimed at determining the surgical treatment strategy, and not as a PNM substitute.

Authors participation

Zagainov V.E. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article.

Porshennikov I.A. — concept and design of the study, statistical analysis, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Kiselev N.M. — collection and analysis of data, writing text.

Naydenov E.V. — collection and analysis of data.

Pavlik V.N. — collection and analysis of data.

Voskanyan S.E. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article.

● Список литературы

1. Deplazes P., Rinaldi L., Alvarez Rojas C.A., Torgerson P.R., Harandi M.F., Romig T., Antolova D., Schurer J.M., Lahmar S., Cringoli G., Magambo J., Thompson R.C., Jenkins E.J. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Adv. Parasitol.* 2017; 95: 315–493. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.11.001>.
2. Patkowski W., Kotulski M., Remiszewski P., Grąt M., Zieniewicz K., Kobryń K., Najnigier B., Ziarkiewicz-Wróblewska B., Krawczyk M. Alveococcosis of the liver — strategy of surgical

treatment with special focus on liver transplantation. *Transpl. Infect. Dis.* 2016; 18 (5): 661–666. <https://doi.org/10.1111/tid.12574>.

3. Gottstein B., Stojkovic M., Vuitton D.A., Millon L., Marcinkute A., Deplazes P. Threat of alveolar echinococcosis to public health — a challenge for Europe. *Trends Parasitol.* 2015; 31 (9): 407–412. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.06.001>.
4. Aliakbarian M., Tohidinezhad F., Eslami S., Akhavan-Rezayat K. Liver transplantation for hepatic alveolar echinococcosis: litera-

- ture review and three new cases. *Infect. Dis. (Lond.)*. 2018; 50 (6): 452–459. <https://doi.org/0.1080/23744235.2018.1428823>.
5. Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский Д.А., Губарев К.К., Колышев И.Ю., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Щербин В.В., Башкова А.Н., Восканян С.Э. Трансплантация печени при нерезектабельном альвеококкозе печени. *Современные технологии в медицине*. 2017; 9: 123–128. <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.1.16>.
 6. Yang C., He J., Yang X., Wang W. Surgical approaches for definitive treatment of hepatic alveolar echinococcosis: results of a survey in 178 patients. *Parasitology*. 2019; 146 (11): 1414–1420. <https://doi.org/10.1017/S0031182019000891>.
 7. Cambier A., Giot J.B., Leonard P., Bletard N., Meunier P., Hustinx R., Delwaide J., Meurisse N., Honore P., Losson B., Hayette M.P., Detry O. Multidisciplinary management of alveolar echinococcosis: Echino-Liege Working Group. *Rev. Med. Liege*. 2018; 73 (3): 135–142.
 8. Скипенко О.Г., Шатверян Г.А., Багмет Н.Н., Чекунов Д.А., Беджаниян А.Л., Ратникова Н.П., Завойкин В.Д. Альвеококкоз печени: ретроспективный анализ лечения 51 больного. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2012; 12: 4–13.
 9. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский Д.А., Чучуев Е.С., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Щербин В.В. Трансплантационные технологии в хирургии местнораспространенного альвеококкоза печени с инвазией магистральных сосудов. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016; 21 (2): 25–31. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016225-31>.
 10. Поршенников И.А., Быков А.Ю., Павлик В.Н., Карташов А.С., Щёкина Е.Е., Юшина Е.Г., Коробейникова М.А. Трансплантации и радикальные резекции с реконструкциями сосудов при распространенном альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016; 21 (2): 11–24. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016211-24>.
 11. Загайнов В.Е., Киселев Н.М., Горохов Г.Г., Васенин С.А., Бельский В.А., Шалапуда В.И., Рыхтик П.И. Современные методы хирургического лечения распространенного альвеококкоза печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016; 21 (1): 44–52. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016144-52>.
 12. WHO Informal Working Group on Echinococcosis. Guidelines for treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Bull. World Health Organ*. 1996; 74 (3): 231–242.
 13. Fraquelli M., Rigamonti C., Casazza G., Conte D., Donato M.F., Ronchi G., Colombo M. Reproducibility of transient elastography in the evaluation of liver fibrosis in patients with chronic liver disease. *Gut*. 2007; 56 (7): 968–973. <https://doi.org/10.1136/gut.2006.111302>.
 14. Цвиркун В.В., Буриев И.М., Восканян С.Э., Глабай В.П., Загайнов В.Е., Поршенников И.А. Резолюция пленума правления Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ “Новые хирургические технологии в лечении распространенного альвеококкоза печени” при участии главных внештатных специалистов хирургов регионов России. Новосибирск, 20–21 апреля 2017 г.
 15. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004; 240 (2): 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
 16. Загайнов В.Е., Киселев Н.М., Бельский В.А., Рыхтик П.И., Бобров Н.В. “Большие мелочи” обширных резекций печени при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23 (4): 33–44. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018433-44>.

References

1. Deplazes P., Rinaldi L., Alvarez Rojas C.A., Torgerson P.R., Harandi M.F., Romig T., Antolova D., Schurer J.M., Lahmar S., Cringoli G., Magambo J., Thompson R.C., Jenkins E.J. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Adv. Parasitol.* 2017; 95: 315–493. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.11.001>.
2. Patkowski W., Kotulski M., Remiszewski P., Grąt M., Zieniewicz K., Kobryń K., Najnigier B., Ziarkiewicz-Wróblewska B., Krawczyk M. Alveococcosis of the liver – strategy of surgical treatment with special focus on liver transplantation. *Transpl. Infect. Dis.* 2016; 18 (5): 661–666. <https://doi.org/10.1111/tid.12574>.
3. Gottstein B., Stojkovic M., Vuitton D.A., Millon L., Marcinkute A., Deplazes P. Threat of alveolar echinococcosis to public health – a challenge for Europe. *Trends Parasitol.* 2015; 31 (9): 407–412. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.06.001>.
4. Aliakbarian M., Tohidinezhad F., Eslami S., Akhavan-Rezayat K. Liver transplantation for hepatic alveolar echinococcosis: literature review and three new cases. *Infect. Dis. (Lond.)*. 2018; 50 (6): 452–459. <https://doi.org/0.1080/23744235.2018.1428823>.
5. Artemiev A.I., Naydenov E.V., Zabezhinsky D.A., Gubarev K.K., Kolyshev I.Yu., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Shcherbin V.V., Bashkov A.N., Voskanyan S.E. Liver transplantation for unresectable hepatic alveolar echinococcosis. *Sovremennye tekhnologii v meditsine = Modern Technologies in Medicine*. 2017; 9: 123–128. (In Russian) <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.1.16>.
6. Yang C., He J., Yang X., Wang W. Surgical approaches for definitive treatment of hepatic alveolar echinococcosis: results of a survey in 178 patients. *Parasitology*. 2019; 146 (11): 1414–1420. <https://doi.org/10.1017/S0031182019000891>.
7. Cambier A., Giot J.B., Leonard P., Bletard N., Meunier P., Hustinx R., Delwaide J., Meurisse N., Honore P., Losson B., Hayette M.P., Detry O. Multidisciplinary management of alveolar echinococcosis: Echino-Liege Working Group. *Rev. Med. Liege*. 2018; 73 (3): 135–142.
8. Skipenko O.G., Shatveryan G.A., Bagmet N.N., Chekunov D.A., Bedzhanyan A.L., Ratnikova N.P., Zavoikin V.D. Alveococcosis of liver: retrospective analysis of treatment of 51 patients. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2012; 12: 4–13. (In Russian)
9. Voskanyan S.E., Artem'ev A.I., Naidenov E.V., Zabezhinskii D.A., Chuchuev E.S., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Shcherbin V.V. Transplantation technologies for surgical treatment of the locally advanced hepatic alveococcosis with invasion into great vessels. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2016; 21 (2): 25–31. (In Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016225-31>.
10. Porshennikov I.A., Bykov A.Yu., Pavlik V.N., Kartashov A.S., Shchekina E.E., Yushina E.G., Korobeynikova M.A. Liver transplantation and liver resection with vascular reconstruction for advanced alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2016; 21 (2): 11–24. (In Russian) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016211-24>.
11. Zagainov V.E., Kiselev N.M., Gorokhov G.G., Vasenin S.A., Belskiy V.A., Shalapuda V.I., Rykhtik P.I. Modern methods of surgical treatment of diffuse liver alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2016; 21 (1): 44–52. (In Russian) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2016144-52>.
12. WHO Informal Working Group on Echinococcosis. Guidelines for treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Bull. World Health Organ*. 1996; 74 (3): 231–242.

13. Fraquelli M., Rigamonti C., Casazza G., Conte D., Donato M.F., Ronchi G., Colombo M. Reproducibility of transient elastography in the evaluation of liver fibrosis in patients with chronic liver disease. *Gut*. 2007; 56 (7): 968–973. <https://doi.org/10.1136/gut.2006.111302>.
14. Tsvirkun V.V., Buriev I.M., Voskanyan S.Eh., Glabai V.P., Zagainov V.E., Porshennikov I.A. *Rezolyutsiya plenuma pravleniya Assotsiatsii gepatopankreatobiliarnykh khirurgov stran SNG "Noye khirurgicheskie tekhnologii v lechenii rasprostranennogo al'veokokkoza pecheni" pri uchastii glavnykh vneshtatnykh spetsialistov khirurgov regionov Rossii* [Resolution of HPB-meeting "New surgical technology in treatment of advanced liver alveolar echinococcosis" with the participation of the main freelance chief-surgeons from the regions of Russia]. Novosibirsk, 20–21 aprelya 2017 g. (In Russian)
15. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004; 240 (2): 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
16. Zagainov V.E., Kiselev N.M., Belskiy V.A., Rykhtik P.I., Bobrov N.V. "Big trifles" of advanced liver resections for alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2018; 23 (4): 33–44. (In Russian) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018433-44>.

Сведения об авторах [Authors info]

Загайнов Владимир Евгеньевич — доктор мед. наук, заведующий кафедрой факультетской хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России, главный специалист по хирургии ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0003-3293-4636>. E-mail: zagainov@gmail.com

Поршенников Иван Анатольевич — канд. мед. наук, руководитель центра трансплантации и хирургии печени ГБУЗ НСО "Государственная Новосибирская областная клиническая больница". <https://orcid.org/0000-0002-6969-6865>. E-mail: porshennikov@oblmed.nsk.ru

Киселев Николай Михайлович — ассистент кафедры факультетской хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России, врач-хирург онкологического отделения КБ №1 ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-9202-1321>. E-mail: kiselev_1989@mail.ru

Найденев Евгений Владимирович — канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения №2 ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-9753-4345>. E-mail: e.v.naydenov@mail.ru

Павлик Владимир Николаевич — врач-хирург отделения трансплантации органов ГБУЗ НСО "Государственная Новосибирская областная клиническая больница". <https://orcid.org/0000-0003-4418-7105>. E-mail: transp@oblmed.nsk.ru

Восканян Сергей Эдуардович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, заместитель главного врача по хирургической помощи, руководитель Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкохирургии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, главный внештатный специалист по хирургии ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan_se@mail.ru

Для корреспонденции*: Загайнов Владимир Евгеньевич — 603001, Нижний Новгород, Нижне-Волжская наб., д. 2, Российская Федерация. Тел.: +7 (951) 906-65-43. E-mail: Zagainov@gmail.com

Vladimir E. Zagainov — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Faculty Surgery and Transplantation of the Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Chief Specialist in Surgery of the Volga Regional Medical Center, FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0003-3293-4636>. E-mail: zagainov@gmail.com

Ivan A. Porshennikov — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Liver Transplantation and Surgery Center, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0002-6969-6865>. E-mail: porshennikov@oblmed.nsk.ru

Nikolai M. Kiselev — Assistant of the Department of Faculty Surgery and Transplantation of the Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Surgeon of the Oncology Department of the Clinical Hospital No.1 of the Volga District Medical Center, FMBA of Russia. <https://orcid.org/0000-0002-9202-1321>. E-mail: kiselev_1989@mail.ru

Evgeniy V. Naydenov — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Surgical Department No.2 of the State Scientific Center of the Russian Federation — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia. <https://orcid.org/0000-0002-9753-4345>. E-mail: e.v.naydenov@mail.ru

Vladimir N. Pavlik — Surgeon, Organ Transplantation Department, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0003-4418-7105>. E-mail: transp@oblmed.nsk.ru

Sergey E. Voskanyan — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Chief Physician for Surgical Care, Head of the Surgery and Transplantation Center of the State Scientific Center of the Russian Federation — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia, Head of the Department of Surgery with Courses in Oncosurgery, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantation and Organ Donation, Medical and Biological University of Innovation and Continuing Education of the State Scientific Center of the Russian Federation — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, FMBA of Russia, Chief Freelance Specialist in Surgery of FMBA of Russia. <https://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan_se@mail.ru

For correspondence*: Vladimir E. Zagainov — 2, Nizhne-Volzhsaya embarkment, Nizhniy Novgorod, 603001, Russian Federation. Phone: +7-951-906-65-43. E-mail: Zagainov@gmail.com