

Научная статья

УДК 616.36-002.951.21-089

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-4-494-503>

Морфологическое обоснование органосохраняющих способов хирургического лечения пациентов с эхинококковым поражением печени

Алексей Васильевич Шабунин¹, Алексей Андреевич Карпов²,
Владимир Владимирович Бедин³, Михаил Михайлович Тавобилов⁴,
Сергей Сергеевич Лебедев⁵, Ирина Олеговна Тинькова⁶, Дарья Сергеевна Озерова⁷,
Марк Николаевич Аладин⁸, Фариза Файзуллоевна Алиева⁹,
Георгий Сергеевич Михайлянц¹⁰, Андрей Юрьевич Лукин¹¹

^{1-7, 10, 11} Городская клиническая больница им. С. П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

^{1, 3-5, 7-11} Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

¹ glavbotkin@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>

² botkin.karpov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5142-1302>

³ bedinvv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

⁴ botkintmm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0335-1204>

⁵ lebedevssd@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5366-1281>

⁶ botkin.karpov@yandex.ru

⁷ ozerova311@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4996-5025>

⁸ aladinmark97@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5142-1302>

⁹ alievafariza@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8278-7147>

¹⁰ gm5285595@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8726-824X>

¹¹ onion_lay@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3199-5253>

Аннотация

Цель исследований – изучение морфологического строения эхинококковых кист для оценки возможности применения органосберегающих способов хирургического лечения.

Материалы и методы. В хирургической клинике Боткинской больницы проведено клинко-инструментально-морфологическое фундаментальное исследование, когда помимо клинических были изучены лучевые и морфологические данные 28 пациентов, которым проведено хирургическое лечение эхинококкоза печени. Были исследованы удаленные макропрепараты с целью изучения структуры капсулы, особенностей проникновения зародышевых элементов кист через оболочки паразита (64 последовательно удаленных первично оперированных эхинококковых кист).

Результаты и обсуждение. Фиброзная капсула эхинококковой кисты является хорошим барьером от проникновения протосколексов в ткань печени. Ни в одном из 64 детально изученных препаратов не было выявлено проникновения зародышевых элементов эхинококковой кисты через её фиброзную капсулу. Проведенное морфологическое обоснование применения органосберегающих технологий при лечении пациентов с эхинококкозом печени позволяет сделать заключение о безопасности и радикальности этих вмешательств.

Ключевые слова: эхинококкоз, печень, эхинококковые кисты, перицистэктомия

Прозрачность финансовой деятельности: в представленных материалах или методах авторы не имеют финансовой заинтересованности.

Конфликт интересов отсутствует



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Для цитирования: Шабунин А. В., Карпов А. А., Бедин В. В., Тавобилов М. М., Лебедев С. С., Тинькова И. О., Озерова Д. С., Аладин М. Н., Алиева Ф. Ф., Михайлянц Г. С., Лукин А. Ю. Морфологическое обоснование органосохраняющих способов хирургического лечения пациентов с эхинококковым поражением печени // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16. № 4. С. 494–503.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-4-494-503>

© Шабунин А. В., Карпов А. А., Бедин В. В., Тавобилов М. М., Лебедев С. С., Тинькова И. О., Озерова Д. С., Аладин М. Н., Алиева Ф. Ф., Михайлянц Г. С., Лукин А. Ю., 2022

Original article

Morphological justification of organ-preserving methods of surgical treatment of patients with liver echinococcosis

Alexey V. Shabunin¹, Alexey A. Karpov², Vladimir V. Bedin³, Mikhail M. Tavobilov⁴,
Sergey S. Lebedev⁵, Irina O. Tin'kova⁶, Daria S. Ozerova⁷, Mark N. Aladin⁸, Fariza F. Alieva⁹,
Georgy S. Mikhailyantc¹⁰, Andrey Yu. Lukin¹¹

^{1-7,10,11} Botkin Hospital, Moscow, Russia

^{1,3-5,7-11} Russian Medical Academy of Postgraduate Study, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹ glavbotkin@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>

² botkin.karpov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5142-1302>

³ bedinvv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

⁴ botkintmm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0335-1204>

⁵ lebedevssd@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5366-1281>

⁶ botkin.karpov@yandex.ru

⁷ ozerova311@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4996-5025>

⁸ aladinmark97@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5142-1302>

⁹ alievafariza@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8278-7147>

¹⁰ gm5285595@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8726-824X>

¹¹ onion_lay@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3199-5253>

Abstract

The purpose of the research is the study of the morphological structure of echinococcal cysts to assess the possibility of using organ-preserving methods of surgical treatment.

Materials and methods. A clinical, instrumental, and morphological fundamental study was performed in the Surgical Clinic of the Botkin Hospital when radiation and morphological data in addition to clinical data were studied for 28 patients who underwent surgical treatment for liver echinococcosis. Excised gross specimens were examined to study the capsule structure, and the penetration of germinal elements of the cysts through membranes of the parasite (64 successively excised primary operated echinococcal cysts).

Results and discussion. The fibrous capsule of the echinococcal cyst is a good barrier against Protoscolexes penetrating into the liver tissue. None of the 64 specimens studied in detail was found to have germinal elements of any echinococcal cyst penetrating through its fibrous capsule. The morphological justification of organ-preserving methods in the treatment of patients with liver echinococcosis allows a conclusion that these interventions are safe and radical.

Keywords: echinococcosis, liver, echinococcal cysts, pericystectomy

Financial transparency: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests

For citation: Shabunin A. V., Karpov A. A., Bedin V. V., Tavobilov M. M., Lebedev S. S., Tin'kova I. O., Ozerova D. S., Aladin M. N., Alieva F. F., Mikhailyantc G. S., Lukin A. Yu. Morphological justification of organ-preserving methods of surgical treatment of patients with liver echinococcosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022;16(4):494–503. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-4-494-503>

© Shabunin A. V., Karpov A. A., Bedin V. V., Tavobilov M. M., Lebedev S. S., Tin'kova I. O., Ozerova D. S., Aladin M. N., Alieva F. F., Mikhailyantc G. S., Lukin A. Yu., 2022

Введение

По данным ВОЗ заболеваемость эхинококкозом в эндемичных районах достигает до 10% от общего числа населения в год [16]. Данная тенденция обусловлена, во-многом, миграционными волнами населения, переходу сельского населения в крупные мегаполисы. В Москве, по данным Департамента здравоохранения, также отмечается устойчивый рост заболеваемости эхинококкозом печени [3].

Этиологическим фактором эхинококкоза является биогельминт *Echinococcus granulosus*, который приводит к развитию одной или множества эхинококковых кист. При этом, наиболее частой локализацией кист является печень [13].

Мировые тенденции к росту заболеваемости эхинококкозом, улучшение методов диагностики, не приводят к увеличению хирургической активности, так как до сегодняшнего дня нет четких рекомендаций об объеме необходимого хирургического вмешательства [15]. В настоящее время, доступ и объем операции определяются, как правило, уровнем хирурга, оснащенностью и приверженностью клиники к тому или иному варианту хирургического лечения [14].

С учетом разнообразия хирургических техник, порой завышенных объемов вмешательств, сопряженных с повышенным риском послеоперационных осложнений и летальности, хирургам необходимо понимание особенностей строения стенок эхинококковой кисты и характера проникновения зародышей паразита через её оболочки.

Именно детальное изучение морфологии эхинококковых кист, понимание динамики их развития имеет значение для выбора хирургического лечения эхинококкоза. Данной проблеме и посвящено наше исследование.

Материалы и методы

С целью проверки гипотезы является ли капсула кисты надежным барьером от проник-

новения сколексов за ее пределы, нами было исследовано 28 последовательно удаленных макропрепаратов, содержащих эхинококковые кисты, как в исходе резекции печени, так и после перцистэктомии. Исследование проведено на макро- и микроскопическом уровнях.

Исследованы 20 кист после выполнения тотальной перцистэктомии и 8 органокомплексов после правосторонней гемигепатэктомии. Размер кист при выполнении перцистэктомии варьировал от 6 до 17 см. Распределение по классификации ВОЗ было следующим: CE1-2, CE2-8, CE3-9, CE4-1.

Число и размер кист в макропрепаратах после гемигепатэктомии находилось в пределах 3–7 (всего 44 кисты). В резецированных долях печени, как правило, были представлены эхинококковые кисты разных типов.

Операционный материал (участки фиброзной капсулы с тканью печени, хитиновые оболочки кист, ткань печени) во всех случаях фиксировали 10%-ным забуференным нейтральным формалином. Материал заливали в парафин по стандартной методике. Срезы толщиной 5–10 мкм окрашивали гематоксилином и эозином.

Результаты

Макроскопически фиброзная капсула эхинококковых кист плотная, бело-серого цвета. Толщина фиброзной капсулы по окружности одной и той же кисты варьировала от 3 до 20 мм. Как правило, у живого паразита капсула гладкая. Ламинарный слой равномерный, однородный, волокнистый. Внутренняя поверхность ровная; толщина данного слоя достигала 1,0–1,5 мм (рис. 1). В просвете обнаружены многочисленные сколексы на разных стадиях созревания (рис. 2).

При микроскопической оценке фиброзной капсулы (рис. 3) вокруг паразита в ее стенке условно можно выделить три слоя:

- внутренний – представлен детритом; это слой некроза, в котором обнаружены живые

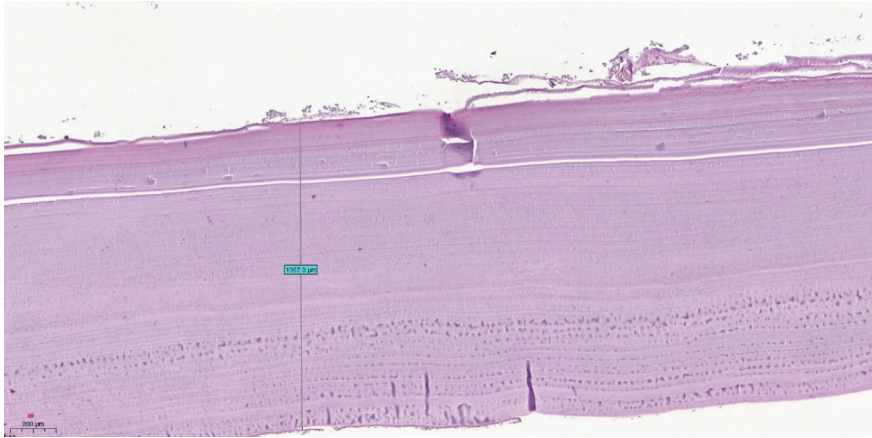


Рис. 1. Хитиновая оболочка живого паразита (окраска гематоксилином и эозином)

[Fig. 1. Chitinous shell of a live parasite (stained with hematoxylin and eosin)]

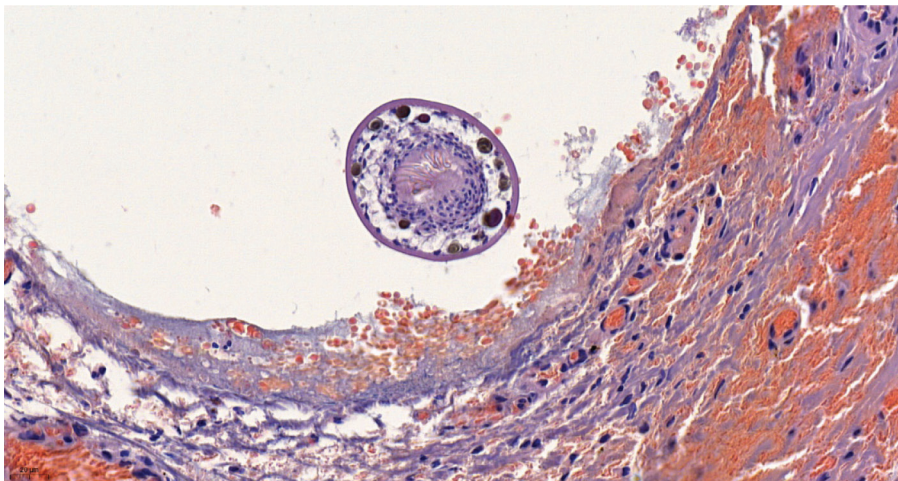


Рис. 2. Хитиновая оболочка эхинококковой кисты (окраска гематоксилином и эозином)

[Fig. 2. Chitinous membrane of echinococcal cyst (staining with hematoxylin and eosin)]

и мертвые протосколексы, тени клеток. Толщина этого слоя варьировала, местами он исчезал полностью. В живых кистах размером 5 см некротический слой практически отсутствовал;

- средний (фиброзно-гиалиновый) представлял собой грубую фиброзную малоклеточную ткань. Толщина среднего слоя также варьировала, так как в этом слое преобладают межклеточное вещество, коллаген, гиалин, вырабатываемый фибробластами в процессе их созревания и превращения в фиброциты. Редкие ядра принадлежали макрофагам и фиброцитам;
- наружный – более клеточный; представлен активными фибробластами, миофибробластами. Фибробласты отличаются от фиброцитов достаточно крупными ядрами, в которых просматриваются ядрышки, их цитоплазма слабо базофильная. Помимо фиброзных клеток, в наружном слое всегда присутствовала инфильтрация макрофагами, гранулоцитами, лимфоцитами и плазматическими клетками. Изредка встречались гигантские многоядерные клетки инородных тел. Наружный слой богат кровеносными и лимфатическими мелкими сосудами, также пролиферирующими желчными про-

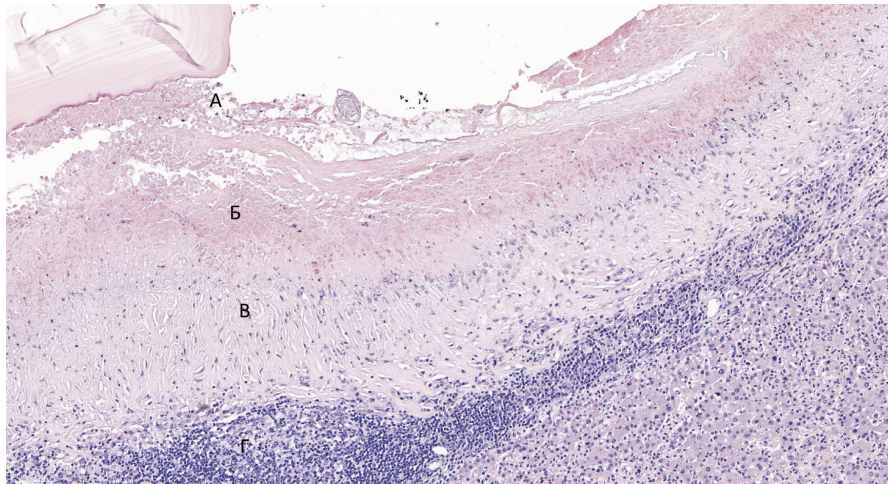


Рис. 3. Слои фиброзной капсулы:

А – внутренняя зона некроза; Б – гиалиновый слой; В – тонкий слой сосудов; Г – слой лимфоидной инфильтрации со сформированными лимфоидными фолликулами

[Fig. 3. Layers of the fibrous capsule:

A – internal zone of necrosis; Б – hyaline layer; В – a thin layer of vessels; Г – layer of lymphoid infiltration with formed lymphoid follicles]

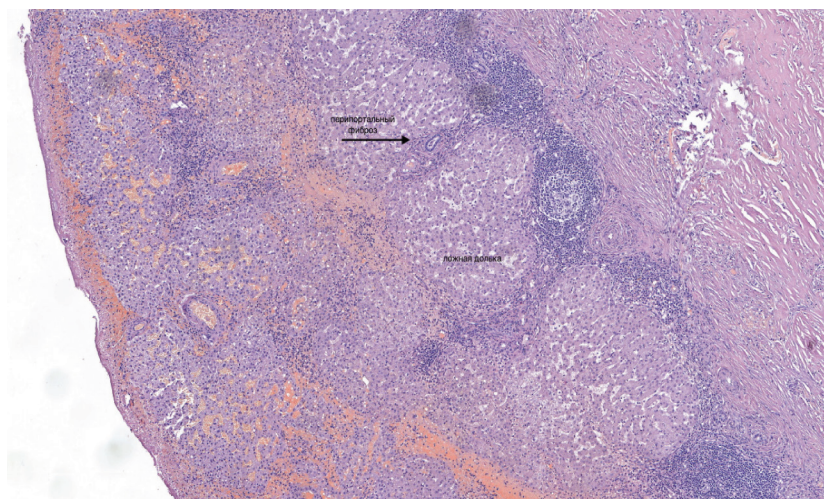


Рис. 4. Изменения в паренхиме вокруг паразитарной кисты: перипортальное воспаление и фиброз, формирование ложных долек

[Fig. 4. Changes in the parenchyma around the parasitic cyst: periportal inflammation and fibrosis, the formation of false lobules]

токами. Мелкие желчные протоки возникают как компенсаторно-приспособительная реакция гепатоцитов печени на обструкцию и сдавление паренхимы печени вследствие роста паразитарной кисты (приблизительно те же процессы происходят при циррозе печени).

Непосредственно в паренхиме печени вокруг фиброзной капсулы выявлены воспалительные инфильтраты различной степени выраженности (рис. 4). Все изменения пе-

чени вокруг кист носили перипортальный характер, как результат сдавления. По мере увеличения размера кист в окружающей ткани печени постепенно разрастается перипортальная соединительная ткань с коллапсом прилежащих печёночных долек и их фиброзированием. На этом месте остаются артериальные и венозные ветви, желчные протоки. В участках острого прогрессирующего воспаления соединительная ткань более рыхлая, нежно волокнистая, с наличием клеток лим-

фо-плазмоцитарного инфильтрата. По мере стихания воспалительного процесса определялась зрелая соединительная ткань с участками гиалиноза и небольшим числом клеточных элементов между волокнами. Среди соединительнотканых прослоек различной степени зрелости располагаются ложные печеночные дольки без желчных трактов и сосудов. В таких узлах клетки печени подвергаются дистрофическим изменениям. Изредка отмечали выраженные явления диффузного склероза печени. Эту особенность, как правило, наблюдали у больных с длительным анамнезом эхинококкоза печени.

При детальном гистологическом исследовании удаленных кист от 28 пациентов не было обнаружено наличия паразитов в фиброзной перипаразитарной капсуле. Для достоверности исследования проводили забор капсулы по всей окружности паразита, особенно в наиболее тонких участках.

Учитывая выявленные морфологические особенности развития эхинококковой кисты, проникновение протосколексов и ацефалоцитов в фиброзную капсулу является проблематичным при ее сохранности. Гиалиновый слой фиброзной капсулы не позволяет паразиту проникать, так как все межклеточное пространство заполнено коллагеном и гиалином, что и подтверждено на представленном нами материале.

Обсуждение

По данным S. Guerret et al. в формировании фиброзной капсулы основную роль играет активация тканевого фермента лизил-оксидазы; именно данный фермент потенцирует разрастание соединительной ткани [11]. Строевание фиброзной капсулы вокруг паразитарной кисты зависит от многих факторов: возраста паразита, его величины, реактивности ткани носителя. В ранние сроки перипаразитарная фиброзная капсула, как правило, тонкая с широкой зоной некроза, прилегающей непосредственно к хитиновому слою. За зоной некроза, после прерывистого слоя из эпителиоидных клеток и гигантских многоядерных макрофагов, следует малоклеточный слой фиброзной ткани, насыщенный коллагеном и гиалином. Наружный слой представлен тонковолокнистой прослойкой, содержащей большое число тонких кровеносных сосудов, новообразованных и предсуществующих склерозированных

желчных протоков, фибробластов, лимфоцитов, плазмоцитов и эозинофилов [7].

Существует тенденция: чем старше эхинококковая киста, тем слабее выражена зона некроза в перипаразитарной капсуле; также исчезают эпителиоидные клетки и многоядерные макрофаги. При этом, слой гиалинизированной соединительной ткани расширяется, воспалительная инфильтрация уменьшается и, как следствие, наружный слой капсулы постепенно фиброзируется.

Фиброзная капсула, сформированная в печени вокруг паразита, является важным биологическим барьером с избирательной проницаемостью. Через сформированный метаболически активный тканевой барьер происходит интенсивный транспорт питательных веществ к паразиту против градиента концентрации с участием ферментов. В транспорте питательных веществ также активно участвуют эндотелиальные клетки капилляров. В отличие от продуктивного воспаления, возникающего в организме вокруг инородных тел, фиброзная капсула эхинококка имеет послойную васкуляризованную структуру, которая создает благоприятные условия для существования паразита. По сути, паразит извращает защитную воспалительную реакцию хозяина, не позволяя себя уничтожить. Поэтому, сформированная капсула сохраняет свою структуру, пока паразит остается жизнеспособным. Являясь не только чужеродным телом, но и антигенным раздражителем, паразит не позволяет лейкоцитам проникать в капсулу, так как выделяемые им вещества вызывают отрицательный хемотаксис лейкоцитов. Только перед гибелью паразита при его «старении» появляются признаки воспаления непосредственно в фиброзной капсуле. Вокруг капсулы и в ее толще появляются сегментоядерные лейкоциты, лимфоциты, макрофаги; наблюдается некроз внутреннего слоя капсулы. Возникшее воспаление постепенно разрушает капсулу и паразита [8].

Ф. Н. Паутов высказал мнение, что эхинококк в личиночной стадии питается за счет веществ, образующихся при распаде структурных элементов прилегающих тканей. Данное мнение основывается на факте уменьшения зоны некроза фиброзной капсулы в стареющих эхинококковых кистах, а с нею исчезают необходимые для личинок питательные вещества, что приводит к гибели и обызвествлению паразитарных кист [1].

Патологические изменения в паренхиме печени больных эхинококкозом зависят от объема поражения. При солитарных неосложненных кистах они минимальны, при множественных кистах – представлены хроническим холестатическим гепатитом. Эхинококковая киста обычно растет медленно; с момента заражения только через 5 мес. может достигать в диаметре 5–20 мм. Темп роста кист неравномерный; иногда медленно растущая паразитарная киста за короткое время может резко увеличиться, например, в период беременности и лактации. В большинстве случаев, не удается выяснить причину более интенсивного роста; также различные кисты у одного и того же больного могут увеличиваться различными темпами. Кисты в процессе роста сближаются и соприкасаются друг с другом, при этом фиброзная капсула становится общей (многокамерный эхинококкоз) [6].

В нашем случае кисты имели примерно одинаковые размеры и одинаковые стадии развития. По мере роста эхинококковых кист увеличивается вероятность нарушения их целостности. Спонтанная перфорация эхинококковых кист наблюдается в 5,71% случаев, наиболее часто – в желчевыводящие пути, что значительно увеличивает летальность при этой патологии [12].

В процессе роста дистрофические нарушения приводят к истончению стенок паразитарной кисты при одновременном сдавлении расположенных рядом с нею сосудов и желчных протоков. До тех пор, пока давление внутри кисты уравнивает давление в системе желчных протоков, перфорации не наступает. При нагноении кисты или резком повышении внутрибрюшного давления, ее стенка разрывается, а содержимое кисты попадает в желчные протоки [2].

Для выбора хирургической тактики чрезвычайно важно понимание способности проникновения зародышевых элементов паразита через фиброзную капсулу в ткань органа. Единой позиции исследователей по данному вопросу до сих пор нет.

Более полувека назад Т. И. Сирия было проведено специальное исследование большого числа гистологических препаратов эхинококковых кист различных органов человека и животных. Было продемонстрировано, что фиброзная капсула и грануляционная ткань вокруг нее являются надёжным барьером для протосколексов и ацефалоцист [4].

Позднее было установлено, что при гибели материнской кисты с разрушением ее кутикулярной оболочки происходит обсеменение перипаразитарной фиброзной капсулы. Протосколексы могут проникать в периферические ткани, а в дальнейшем распространяться гематогенным, лимфогенным путями по организму [9, 10].

В последние годы наметилась тенденция к смене традиционного подхода к лечению пациентов, больных эхинококкозом печени, заключающаяся в переходе от открытых эхинококкэктомий и обширных резекций печени к различным видам перицистэктомий. При этом, зачастую, фиброзную капсулу не удаляют, что дает возможность провести операцию меньшей травматичности и риска, но при этом до настоящего времени остается дискуссионным вопрос о радикальности подобных вмешательств.

Сторонники обязательного удаления кисты с фиброзной капсулой (тотальной перицистэктомии) обосновывают ее необходимость еще и тем, что кроме потенциального резервуара жизнеспособных элементов паразита, внутренняя стенка капсулы является источником гнойных осложнений в послеоперационном периоде [5].

Таким образом, проведенная нами работа стала первым этапом изменения концепции перехода на органосберегающие вмешательства в хирургической клинике Боткинской больницы. Данное исследование позволило не только клинически, но и морфологически обосновать апаразитарность и радикальность выполнения органосберегающих вмешательств.

Заключение

Углубленное изучение морфологического строения структуры эхинококковых кист, а также резецированных макропрепаратов с эхинококковыми кистами позволило подтвердить гипотезу о возможности применения органосберегающих способов хирургического лечения.

Фундаментальные исследования, проведенные в условиях Боткинской больницы, позволят сделать новый шаг в развитии хирургических технологий лечения эхинококкоза печени и, тем самым, изменить концепцию хирургического лечения пациентов.

Проведенное морфологическое обоснование возможности применения органосберегающих

способов лечения пациентов с эхинококкозом печени позволяет применить персонализированный подход к выбору варианта лечения и обеспечить теоретическую базу для дальнейшего эволюционного развития хирургии: от открытой эхинококкэктомии и обширных анатомических резекций печени к перикистэктомии и миниинвазивным операциям.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Паутов Ф. Н. Характеристика однокамерного и многокамерного эхинококка в Омске: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Омск, 1969. 18 с.
2. Сирия Т. И. К вопросу о проникновении сколексов сквозь фиброзную капсулу: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Тбилиси, 1950. 13 с.
3. Шабунин А. В., Тавобилов М. М., Карпов А. А. Эхинококкоз печени: эволюция хирургического лечения // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2021. № 5. С. 95-103. doi10.17116/hirurgia202105195
4. Akbulut S., Sahin T. T. Comment on the management of liver hydatid cyst with cystobiliary communication and acute cholangitis: a 27-year experience. Eur. J. Trauma Emerg. Surg. 2021; 47: 617–618. <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01608-0>
5. Baimakhanov Z., Kaniyev S., Serikuly E., Doskhanov M., Askeyev B., Baiguissova D., Skakbayev A., Sadykov C., Barlybay R., Seisembayev M., Baimakhanov B. Radical versus conservative surgical management for liver hydatid cysts: A single-center prospective cohort study. JGH Open. 2021; 5 (10): 1179-1182. <https://doi.org/10.1002/jgh3.12649>
6. Barth T. F. E., Casulli A. Morphological characteristics of alveolar and cystic echinococcosis lesions in human liver and bone. Pathogens. 2021; 10 (10): 1326. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101326>
7. Beigh A. B., Darzi M. M., Bashir S. et al. Gross and histopathological alterations associated with cystic echinococcosis in small ruminants. J. Parasit. Dis. 2017; 41. 1028–1033. <https://doi.org/10.1007/s12639-017-0929-z>
8. Beigh A. B., Darzi M. M., Bashir S., Shah A., Shah S. A. The pathology of cystic echinococcosis and structural details of hydatid cyst and protoscolex. Indian J. Vet. Pathol. 2018; 42 (1): 8-14. doi: 10.5958/0973-970X.2018.00002.0
9. Chaouch M. A., Dougaz M. W., Cherni S. et al. Daughter cyst sign in liver hydatid cyst. J. Parasit. Dis. 2019; 43. 737–738. <https://doi.org/10.1007/s12639-019-01140-4>
10. Collado Aliaga J., Romero-Alegria A., Alonso-Sardón M. et al. Portal Hypertension as a Complication of Cystic Echinococcosis: A 20-Year Cohort Analysis. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 2021;105 (3): 692-697. doi: 10.4269/ajtmh.21-0274. PMID: 34280145.
11. Guerret S., Vuitton D., Liance M. et al. Echinococcus multilocularis: relationship between susceptibility/resistance and liver fibrogenesis in experimental mice. Parasit. Res. 1998; 84. 657–667. <https://doi.org/10.1007/s004360050466>
12. Jaén-Torrejimenó I., Latorre-Fragua R., López-Guerra D. et al. Jaundice as a clinical presentation in liver hydatidosis increases the risk of postoperative biliary fistula. Langenbecks Arch. Surg. 2021; 406. 1139–1147. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-02070-z>
13. Khan S. N., Ali R., Khan S. et al. Cystic echinococcosis: an emerging zoonosis in southern regions of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. BMC Vet. Res. 2021; 17. 139 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02830-z>
14. Li Y. P., Ma Z. G., Tuxun T. et al. The application of laparoscopy combined with indocyanine green fluorescence imaging technique for hepatic cystic echinococcosis. BMC Surg. 2020; 20. 249. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00911-8>
15. Mönnink G. L. E., Stijnis C., van Delden O. M. et al. Percutaneous Versus Surgical Interventions for Hepatic Cystic Echinococcosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2021; 44. 1689–1696. <https://doi.org/10.1007/s00270-021-02911-4>
16. Torgerson P. R., Macpherson C. N. L. The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: global trends. Vet. Parasitol. 2011; 182. 79-95

Статья поступила в редакцию 01.12.2021; принята к публикации 18.10.2022

Об авторах:

Шабунин Алексей Васильевич, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, член-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор, ORCID ID: 0000-0002-4230-8033, glavbotkin@zdrav.mos.ru

Карпов Алексей Андреевич, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, канд. мед. наук, ORCID ID: 0000-0002-5142-1302, botkin.karpov@yandex.ru

Бедин Владимир Владимирович, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, д-р мед. наук, ORCID ID: 0000-0001-8441-6561, bedinvv@yandex.ru

Тавобилов Михаил Михайлович, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, д-р мед. наук, ORCID ID: 0000-0003-0335-1204, botkintmm@yandex.ru

Лебедев Сергей Сергеевич, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, канд. мед. наук, ORCID ID: 0000-0001-5366-1281, lebedevssd@yandex.ru

Тинькова Ирина Олеговна, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, канд. мед. наук

Озерова Дарья Сергеевна, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, врач-хирург, ORCID ID: 0000-0003-4996-5025, ozerova311@yandex.ru

Аладин Марк Николаевич, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ) (123995, Москва, ул. Баррикадная, 2/1 (1)), Москва, Россия, ординатор, ORCID ID: 0000-0002-5142-1302, aladinmark97@gmail.com

Алиева Фариза Файзуллоевна, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ) (123995, Москва, ул. Баррикадная, 2/1 (1)), Москва, Россия, ординатор, ORCID ID: 0000-0002-8278-7147, alievafariza@gmail.com

Михайлянц Георгий Сергеевич, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, д-р мед. наук, профессор, ORCID ID: 0000-0002-8726-824X, gm5285595@gmail.com

Лукин Андрей Юрьевич, городская клиническая больница им. С. П. Боткина (125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, 5), Москва, Россия, д-р мед. наук, профессор, ORCID ID: 0000-0002-3199-5253, onion_lay@mail.ru

Вклад соавторов:

Шабунин Алексей Васильевич – концепция исследования, научное руководство.

Карпов Алексей Андреевич – сбор материала, написание текста, редактирование.

Бедин Владимир Владимирович – научное руководство, утверждение окончательного варианта статьи.

Тавобилов Михаил Михайлович – научное руководство, утверждение окончательного варианта статьи.

Лебедев Сергей Сергеевич, Тинькова Ирина Олеговна, Озерова Дарья Сергеевна, Аладин Марк Николаевич, Алиева Фариза Файзуллоевна, Михайлянц Георгий Сергеевич, Лукин Андрей Юрьевич – сбор материала, написание текста, редактирование.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- Pautov F. N. Characteristics of unilocular and multilocular echinococcus in Omsk: autoref. dis. ... Cand. Sc. Med. Omsk, 1969; 18. (In Russ.)
- Siria T. I. On the penetration of scolexes through the fibrous capsule: autoref. dis. ... Cand. Sc. Med. Tbilisi, 1950; 13. (In Russ.)
- Shabunin A. V., Tavobilov M. M., Karpov A. A. Hepatic echinococcosis: evolution of surgical treatment. *Khirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova = Surgery. Journal named after N. I. Pirogov*. 2021; 5: 95-103. (In Russ.) doi10.17116/hirurgia202105195
- Akbulut S., Sahin T. T. Comment on the management of liver hydatid cyst with cystobiliary communication and acute cholangitis: a 27-year experience. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2021; 47: 617-618. https://doi.org/10.1007/s00068-021-01608-0
- Baimakhanov Z., Kaniyev S., Serikuly E., Doskhanov M., Askeyev B., Baiguissova D., Skakbayev A., Sadykov C., Barlybay R., Seisembayev M., Baimakhanov B. Radical versus conservative surgical management for liver hydatid cysts: A single-center prospective cohort study. *JGH Open*. 2021; 5 (10): 1179-1182. https://doi.org/10.1002/jgh3.12649
- Barth T. F. E., Casulli A. Morphological characteristics of alveolar and cystic echinococcosis lesions in human liver and bone. *Pathogens*. 2021; 10 (10): 1326. https://doi.org/10.3390/pathogens10101326
- Beigh A. B., Darzi M. M., Bashir S. et al. Gross and histopathological alterations associated with cystic echinococcosis in small ruminants. *J. Parasit. Dis.* 2017; 41. 1028-1033. https://doi.org/10.1007/s12639-017-0929-z
- Beigh A. B., Darzi M. M., Bashir S., Shah A., Shah S. A. The pathology of cystic echinococcosis and structural details of hydatid cyst and protoscolex. *Indian J. Vet. Pathol.* 2018; 42 (1): 8-14. doi: 10.5958/0973-970X.2018.00002.0
- Chaouch M. A., Dougaz M. W., Cherni S. et al. Daughter cyst sign in liver hydatid cyst. *J. Parasit. Dis.* 2019; 43. 737-738. https://doi.org/10.1007/s12639-019-01140-4
- Collado Aliaga J., Romero-Alegría Á., Alonso-Sardón M. et al. Portal Hypertension as a Complication of Cystic Echinococcosis: A 20-Year Cohort Analysis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021;105 (3): 692-697. doi: 10.4269/ajtmh.21-0274. PMID: 34280145.
- Guerret S., Vuitton D., Liance M. et al. Echinococcus multilocularis: relationship between susceptibility/resistance and liver fibrogenesis in experimental mice. *Parasit. Res.* 1998; 84. 657-667. https://doi.org/10.1007/s004360050466

12. Jaén-Torrejimeno I., Latorre-Fragua R., López-Guerra D. et al. Jaundice as a clinical presentation in liver hydatidosis increases the risk of postoperative biliary fistula. *Langenbecks Arch. Surg.* 2021; 406. 1139–1147. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-02070-z>
13. Khan S. N., Ali R., Khan S. et al. Cystic echinococcosis: an emerging zoonosis in southern regions of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *BMC Vet. Res.* 2021; 17. 139 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02830-z>
14. Li Y. P., Ma Z. G., Tuxun T. et al. The application of laparoscopy combined with indocyanine green fluorescence imaging technique for hepatic cystic echinococcosis. *BMC Surg.* 2020; 20. 249. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00911-8>
15. Mönnink G. L. E., Stijnis C., van Delden O. M. et al. Percutaneous Versus Surgical Interventions for Hepatic Cystic Echinococcosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2021; 44. 1689–1696. <https://doi.org/10.1007/s00270-021-02911-4>
16. Torgerson P. R., Macpherson C. N. L. The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: global trends. *Vet. Parasitol.* 2011; 182. 79-95

The article was submitted 01.12.2021; accepted for publication 18.10.2022

About the authors:

Shabunin Alexey V., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Moscow, Russian Federation, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sc. Med., Professor, ORCID ID: 0000-0002-4230-8033, glavbotkin@zdrav.mos.ru

Karpov Alexey A., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Moscow, Russian Federation, Cand. Sc. Med., ORCID ID: 0000-0002-5142-1302, botkin.karpov@yandex.ru

Bedin Vladimir V., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Dr. Sc. Med., Moscow, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0001-8441-6561, bedinvv@yandex.ru

Tavobilov Mikhail M., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Dr. Sc. Med., Moscow, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0003-0335-1204, botkintmm@yandex.ru

Lebedev Sergey S., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Cand. Sc. Med., Moscow, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0001-5366-1281, lebedevssd@yandex.ru

Tin'kova Irina O., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Cand. Sc. Med., Moscow, Russian Federation

Ozerova Daria S., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Operating Surgeon, Moscow, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0003-4996-5025, ozero311@yandex.ru

Aladin Mark N., Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (FSFEI FPE PMACPE MH RF) (2/1 (1) Barrikadnaya Str., 123995, Moscow), Moscow, Russian Federation, Resident, ORCID ID: 0000-0002-5142-1302, aladinmark97@gmail.com

Alieva Fariza F., Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (FSFEI FPE PMACPE MH RF) (2/1 (1) Barrikadnaya Str., 123995, Moscow), Moscow, Russian Federation, Resident, ORCID ID: 0000-0002-8278-7147, alievafariza@gmail.com

Mikhailyantc Georgy S., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Moscow, Russian Federation, Dr. Sc. Med., Professor, ORCID ID: 0000-0002-8726-824X, gm5285595@gmail.com

Lukin Andrey Yu., City Clinical Hospital named after S. P. Botkin (5, 2nd Botkinsky proezd, 125284, Moscow), Moscow, Russian Federation, Dr. Sc. Med., Professor, ORCID ID: 0000-0002-3199-5253, onion_lay@mail.ru

Contribution of co-authors:

Shabunin Alexey V. – research concept, academic supervision.

Karpov Alexey A. – material collection, text writing, revision.

Bedin Vladimir V. – academic supervision, approval of the final version of the article.

Tavobilov Mikhail M. – academic supervision, approval of the final version of the article.

Lebedev Sergey S., Tin'kova Irina O., Ozerova Daria S., Aladin Mark N., Alieva Fariza F., Mikhailyantc Georgy S., Lukin Andrey Yu. – material collection, text writing, revision.

All authors have read and approved the final manuscript.