



DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-32-43

Возможности ультразвукового исследования при диагностике альвеококкоза печени на этапе планирования оперативного вмешательства

Ашивкина О.И.*

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

Научный руководитель:

Степанова Ю.А. – доктор мед. наук, профессор кафедры лучевой диагностики ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

Hepatic Alveolar Echinococcosis: the Possibilities of Ultrasonography in the Planning of Surgical Operation

Ashivkina O.I.*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University under the Ministry of Health of the Russian Federation (I.M. Sechenov First MSMU), Moscow, Russia

Scientific advisor:

Stepanova Yu.A. – doct. of med. sci., professor of radiology department of IPE of I.M. Sechenov First MSMU

Альвеококкоз – редкое природно-очаговое антропо-зоонозное паразитарное заболевание, поражающее печень, легкие и другие органы. В настоящее время единственным радикальным методом лечения данного заболевания является хирургическая операция в объеме R0. Для разработки стратегии операции хирургу необходимы данные о распространенности паразитарного очага и вовлечении в патологический процесс жизненно важных структур печени и близлежащих органов. Ультразвуковое исследование (УЗИ), прежде используемое для скрининговых исследований и динамического послеоперационного наблюдения, в настоящий момент благодаря развитию современных ультразвуковых технологий имеет возможности предоставить хирургу основную часть дооперационных данных, необходимых для планирования оперативного вмешательства.

Цель исследования: оценить диагностические возможности УЗИ у пациентов с альвеококкозом печени на дооперационном этапе.

Материал и методы. Ретроспективно проанализированы истории болезней 64 пациентов, подвергшихся хирургическому лечению по поводу альвеококкоза печени в период с января 2008 г. по декабрь 2016 г. Выделены дооперационные критерии, определяющие оперативную тактику, в отдельности рассчитана чувствительность и специфичность для каждого из кри-

териев по каждому из методов исследования (УЗИ, КТ и МРТ). Сопоставление диагностической мощности различных методов исследования выполнено с помощью ROC-анализа. Статистическая значимость полученных данных определялась по методу χ^2 Пирсона.

Результаты. Эффективность УЗИ достоверно сопоставима с КТ и МРТ при оценке таких дооперационных параметров, как вовлечение в патологический процесс ворот печени, нижней полой вены и печеночных вен. В оценке вовлечения артерий печени, воротной вены и ее ветвей, УЗИ также сопоставимо с другими методами исследования, однако эти данные нельзя считать статистически достоверными (вследствие малого количества наблюдений) и их подтверждение требует дальнейшего изучения.

Заключение. В условиях специализированного хирургического стационара, ориентированного на диагностику и лечение альвеококкоза печени, УЗИ по своей эффективности может быть сопоставимо с КТ и МРТ, предоставляя хирургу дооперационную информацию, достаточную для планирования оперативного вмешательства.

Ключевые слова: альвеококкоз печени, предоперационная диагностика, УЗИ, КТ, МРТ.

Ссылка для цитирования: Ашивкина О.И. Возможности ультразвукового исследования при диагно-



стике альвеококкоза печени на этапе планирования оперативного вмешательства. *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (3): 32–43.
DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-32-43.

Alveolar echinococcosis (AE) is a rare anthrozoonotic parasitic disease, which can affect the liver, lungs and other organs. R0-radical liver resection is the sole curative therapy for the patients with AE. Size of the parasitic foci, distant dissemination, and involvement of main liver vessels – all this information allows the surgeon to make the right decision about practicability and volume of operation. Formerly, ultrasonography (US) was not method of choice for the qualitative pre-operative diagnostic of AE. Nevertheless nowadays development of new technologies allows US to be an equal to CT and MRI.

The aim: to estimate the possibilities of US in the planning of surgery in patients with AE.

Materials and methods. The data of 64 patients who were undergone complete liver resection or reduction surgery in A.V. Vishnevsky Surgery Institute in period from January 2008 to December 2016 we respectively analyzed. Specificity and sensitivity of US, CT and MRI were analyzed and ROC-curves were constructed. Statistical significance was calculated using Chi-square.

Results. The efficiency of US was significantly comparable to CT and MRI when we analyzed the involved of porta hepatis, vena cava, hepatic veins. Assessment of involvement of liver arteries and vena porta was not statistical significant.

Conclusion. Accumulated experience of A.V. Vishnevsky Surgery Institute shows the possibility of qualitative preoperation US evaluation of AE-lesion, which has to include assessment of distant dissemination and involvement of the liver main vessels. In a big surgical hospitals, which has an experience of AE treatment, pre-operative US can become the method of choice in planning of surgical operation.

Key words: Hepatic Alveolar Echinococcosis, pre-operative diagnostics, US, CT, MRI.

Recommended citation: Ashivkina O.I. Hepatic Alveolar Echinococcosis: the Possibilities of Ultrasonography in the Planning of Surgical Operation. *Medical visualization*. 2017; 21 (3): 32–43.
DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-32-43.

Введение

Альвеококкоз – потенциально смертельное природно-очаговое паразитарное заболевание, характеризующееся тяжелым прогрессирующим течением и частыми рецидивами. Несмотря на то что гистопатологически это заболевание является доброкачественным, своим деструктивным рос-

том и склонностью к отдаленному метастазированию альвеококкоз схож со злокачественной опухолью [1–3].

Альвеококкоз достаточно широко распространен в странах северного полушария, однако в последнее время отмечаются смещение и размытие эндемичных зон, вызванное усилением процессов миграции, а также отчетливая тенденция к росту заболеваемости альвеококкозом [4, 5].

Наиболее частой локализацией патологического процесса является печень (до 75% случаев), реже – легкие (в 15% случаев), иные органы (почки, надпочечники, селезенка, головной мозг и др.) – в 10%. Изредка встречается поражение костной ткани (менее 2%), которое, как правило, является следствием диссеминации альвеококка из первичного очага [5–7].

Основным отличием течения альвеококкового поражения печени является медленный инфильтративный рост, что в сочетании с большими компенсаторными способностями печеночной ткани зачастую приводит к тому, что клинические проявления заболевания возникают поздно, уже при значительном распространении патологического процесса, на стадии присоединения осложнений. Бессимптомная стадия альвеококкоза от момента инвазии паразита до развития развернутых жалоб и появления отчетливой клинической симптоматики может продолжаться 10 лет и более. Причем в отличие от злокачественной опухоли у пациентов с альвеококкозом печени долгое время могут отсутствовать признаки интоксикации – они не предъявляют жалоб на снижение аппетита и работоспособности, изменение массы тела [8, 9]. По этим причинам альвеококкоз чаще диагностируют на поздних стадиях, когда исключена возможность выполнения радикальной резекции печени [1–4], и на момент первичной диагностики более чем у 70% распространенность патологического процесса не позволяет выполнить радикальную операцию [9, 10].

Это означает, что диагностике альвеококкоза, особенно в доклинический период, необходимо уделять пристальное внимание. Во многих мало-развитых регионах (например, в некоторых отдаленных районах и автономных областях Китая, где данное заболевание является эндемичным [11])

Для корреспонденции*: Ашивкина Ольга Ильинична – 117463 Москва, пр-д Карамзина, д.1, корп. 3, кв. 498. Тел.: 8-916-913-43-63.
E-mail: Olga_ashivkina@mail.ru

Ашивкина Ольга Ильинична – аспирант кафедры лучевой диагностики ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва.

Contact*: Olga I. Ashivkina – Karamzina 1-3-498, Moscow, Russia, 117463. Phone: +7-916-913-43-63. E-mail: Olga_ashivkina@mail.ru

Olga I. Ashivkina – postgraduate student of Radiology Department of IPE of I.M. Sechenov First MSMU, Moscow.



диагностика альвеококкоза и по сей день осуществляется только по клинической симптоматике. И все же альвеококкоз все чаще обнаруживают в виде случайной диагностической находки при проведении рутинного обследования (в частности, в странах Европы, второй по величине эндемичной зоне заболевания [12]).

Определение стадии альвеококкоза

Стадирование альвеококкоза – необходимая составляющая диагностического алгоритма, позволяющая определить объем, распространенность и локализацию патологического процесса. Кроме того, определение стадии заболевания имеет прогностическую ценность, так как описывает масштаб поражения и локализацию отдельных очагов относительно желчных протоков и кровеносных сосудов, описывает степень локальной и дистантной распространенности паразитарных очагов в организме.

В России долгое время использовали классификацию, предложенную Б.И. Альперовичем (1967), которая включает в себя 3 стадии [1]:

- стадия бессимптомного течения;
- стадия неосложненного течения;
- стадия осложнений:
 - механическая желтуха;
 - портальная гипертензия;
 - прорастание ворот печени;
 - прорастание соседних органов;
 - распад паразитарной опухоли;
 - прорывы полостей распада в соседние полости;
 - желчно-бронхиальные свищи;
 - “метастазы”;
 - атипичные формы-маски.

Однако в настоящее время во всем мире принято использовать классификацию альвеококкоза, разработанную ВОЗ (WHO – Informal Working Group of Echinococcosis) в 1996 г. [13]. За ее основу была взята классификация TNM, используемая для стадирования злокачественных новообразований, как наиболее универсальная и простая в применении. Данная классификация направлена на облегчение взаимопонимания между клиницистами, разработку унифицированных лечебных рекомендаций и на сбор стандартизированной информации (как во время лечения, так и в исходе заболевания). Кроме того, унифицированная классификация играет важную роль при определении критериев включения пациентов при проведении мультицентровых исследований [14, 15].

Стадию альвеококкоза определяют по трем основным критериям [10, 13]:

1) локализация и распространенность паразитарного первичного очага в печени (P);

2) вовлечение близлежащих органов (распространение паразитарных масс на соседние органы и ткани, включая лимфатические узлы) (N);

3) наличие или отсутствие метастазов (дистантное распространение паразитарных масс – легкие, головной мозг, костная система и другие локализации) (M).

Таким образом, можно выделить следующие стадии альвеококкоза:

P – локализация паразита в печени:

Px – первичная опухоль не поддается оценке;

P1 – периферические очаги без поражения сосудистых и/или желчных структур;

P2 – центрально расположенные очаги с вовлечением сосудистых и/или желчных структур одной доли;

P3 – центрально расположенные очаги с поражением сосудистых или желчных структур ворот печени и/или с поражением двух печеночных вен;

P4 – любая локализация очага в печени с распространением вдоль сосудов (нижняя полая вена, воротная артерия или вена) и желчных протоков;

N – экстрапеченочное поражение соседних органов (диафрагма, легкие, плевра, перикард, сердце, желудок, двенадцатиперстная кишка, надпочечник, брюшина, забрюшинная клетчатка, регионарные лимфатические узлы, печеночные связки, почки):

Nx – не поддается оценке;

N1 – вовлечение прилежащих органов и тканей;

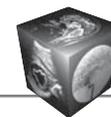
M – отсутствие или наличие отдаленных метастазов:

M0 – нет метастазов;

M1 – есть метастазы.

Общий замысел классификации PNM – повышение качества диагностики и лечения альвеококкоза, а также предоставление возможности унифицированной оценки результатов лечения в различных лечебных учреждениях [13, 14, 16].

Результаты, полученные при помощи различных методов исследования, исключительно важно оценивать по классификации PNM. В современных медицинских учреждениях такая классификация служит основой для многосторонней оценки каждого конкретного случая и выработки совместного решения о тактике лечения пациента, делая врачей ультразвуковой диагностики, радиологов и специалистов магнитно-резонансной томографии ключевыми фигурами в выработке лечебных стратегий у пациентов с альвеококкозом [17].



Лечение альвеококкоза печени

В настоящее время единственным радикальным методом лечения альвеококкоза печени является хирургическая операция [1, 2, 10, 18]. Принципиальным моментом в хирургическом лечении альвеококкоза печени является радикальность удаления паразитарного узла [10, 16]. Критерии радикальности при оперативном лечении альвеококкоза соответствуют таковым при онкологических операциях [10, 19]:

R0 – нет паразитарной ткани по краю резекции (макро- и микроскопически);

R1 – микроскопические признаки наличия паразитарных тканей по краю резекции;

R2 – макроскопические признаки наличия паразитарных тканей.

По данным J. Uchino и соавт., 20-летняя выживаемость после радикальной резекции печени с последующим проведением двухлетней лекарственной терапии альбендазолом достигает 98,9%, а рецидив заболевания возникает лишь у 5,6% больных. Фактором, благоприятно влияющим на отдаленный прогноз, считается выполнение резекции с захватом здоровых тканей 20 мм и более [15].

Основными противопоказаниями к выполнению радикальной резекции печени считаются распространение паразитарного очага на сосуды обеих долей печени, поражение глиссоновых и кавальных ворот, поражение нижней полой вены (НПВ), массивное поражение органа [20]. Госпитальная летальность после радикальной резекции печени при соблюдении этих противопоказаний, по данным различных исследователей, отсутствует [16, 18, 20].

Пациентам с нерезектабельным поражением печени (наличие множественных крупных очагов с инвазией в магистральные сосуды) возможно проведение трансплантации печени. В Европе с 1985 по 2010 г. накоплен опыт 60 трансплантаций печени по поводу альвеококкоза. Главным противопоказанием к ее проведению является наличие отдаленных метастазов, непереносимости противопаразитарной и/или иммуносупрессивной терапии. Кроме того, проводимая в послеоперационном периоде иммуносупрессивная терапия уменьшает безрецидивную выживаемость [19, 21].

Вопрос о целесообразности проведения циторедуктивных операций все еще остается спорным. Экспертный консенсус ВОЗ по диагностике и лечению эхинококковых заболеваний рекомендует ограничить проведение хирургического вмешательства у пациентов, не подлежащих операции в объеме R0 [19].

Считается, что выполнение циторедуктивной резекции печени не оправдано из-за высокой частоты послеоперационных рецидивов и одинаковой вероятности развития осложнений в группах циторедуктивной резекции печени и у нерезектабельных пациентов, принимающих противопаразитарную терапию [22]. Кроме того, общая продолжительность жизни и продолжительность безрецидивного периода у пациентов, подвергшихся циторедуктивному вмешательству, оказалась сопоставима с пациентами, получающими только консервативное лечение [23].

Однако существует и иная точка зрения. N. Kawamura и соавт., обладающие большим опытом хирургического лечения альвеококкоза, считают целесообразным проведение циторедуктивных операций с удалением максимально возможного объема паразитарной массы. По их данным, у пациентов, подвергшихся циторедуктивной операции в сочетании с последующей противопаразитарной терапией, показатели 10-, 15- и 20-летней выживаемости составляют 97,1, 92,8 и 61,9% соответственно [16].

Российскими учеными разработана схема комбинированного хирургического лечения данной категории пациентов, включающая в себя циторедуктивные резекции печени различного объема в сочетании с криодеструкцией нерезектабельных паразитарных масс [1, 3, 24]. По данным Б.И. Альперовича и соавт., в период с 1975 по 2011 г. осуществивших криохирургические операции 93 больным, этот вид хирургического лечения альвеококкоза печени по своей эффективности, по непосредственным и отдаленным результатам приближает паллиативную резекцию печени к радикальной операции [25]. В Институте хирургии им. А.В. Вишневского криохирургические вмешательства, в том числе и у пациентов с альвеококкозом печени, проводятся с 2012 г. [26].

Независимо от взглядов на применение тех или иных оперативных подходов все исследователи сходятся во мнении, что разнообразие клинических проявлений альвеококкоза печени зачастую требует принятия индивидуальных тактических решений.

В частности, выполнение нерадикальных R1- и даже R2-резекций печени является единственным возможным методом лечения септических очагов в случаях, когда применение чрескожных и эндоскопических методов лечения технически невозможно [22].

Таким образом, альвеококкоз печени остается хирургически зависимым заболеванием. И именно лучевые методы исследования помогают хирургу принять верное решение относительно



целесообразности хирургического лечения, его тактики и объема, делая специалистов лучевой диагностики ключевыми фигурами в выработке лечебных стратегий у пациентов с альвеококкозом печени [14, 17, 26].

Диагностика альвеококкоза печени

В настоящее время основным методом диагностики альвеококкоза является непосредственная визуализация альвеококкового очага с помощью различных лучевых методов, в то время как серологические тесты используют лишь для подтверждения диагноза [27].

В зависимости от стадии заболевания и локализации в печени существует ряд признаков, характеризующих альвеококковый очаг [28–30]. Однако ни один из этих признаков нельзя считать специфичным, поэтому при дифференциальной диагностике альвеококкоза печени нередко возникают затруднения [17].

Результаты, полученные при проведении ультразвукового исследования (УЗИ), впоследствии дополняют данными компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). С их помощью можно более точно определить распространенность очага, установить наличие отдаленных метастазов, объем интактной паренхимы печени, степень выраженности компенсаторной гипертрофии органа [31]. Кроме того, при помощи данных методов обследования можно получить важную информацию о компрессии или инвазии крупных кровеносных сосудов и желчных протоков, прорастании альвеококкового очага в структуры, окружающие ткань печени [32].

Роль УЗИ в диагностике альвеококкоза печени.

УЗИ является методом выбора при проведении первичной диагностики, массовых скринингов в эндемичных регионах, а также для длительного динамического наблюдения за пациентами с установленным диагнозом (в раннем и отдаленном послеоперационном периодах, при проведении противопаразитарной терапии) [33, 34]. Однако отсутствие специфической патогномичной ультразвуковой картины, выраженная аппарат- и операторозависимость метода ограничивают его использование вне крупных медицинских центров, ориентированных на диагностику и лечение альвеококкоза печени [35].

В последние 15 лет отмечается активное развитие аппаратуры для проведения УЗИ. Такие методики, как дуплексное сканирование, трехмерная реконструкция ультразвукового изображения, УЗИ с контрастным усилением, позволили значительно повысить эффективность данного метода. Этот

факт в сочетании с низкой стоимостью УЗИ, отсутствием лучевой нагрузки и как следствие абсолютных противопоказаний к его проведению, возможность повторять исследование неограниченное число раз делают ультразвуковой метод привлекательным для поиска возможностей расширения его применения у данной категории пациентов [34, 35].

Цель исследования

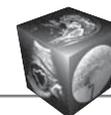
Изучить и оценить возможности УЗИ у пациентов с альвеококкозом печени на дооперационном этапе.

Материал и методы

В основу работы положены данные 64 пациентов, проходивших обследование и хирургическое лечение по поводу альвеококкоза печени в Институте хирургии им. А.В. Вишневского в период с 2008 по 2016 г. Критериями включения были: выполненная хирургическая операция (радикальная резекция, циторедуктивная операция), наличие в диагностических лучевых протоколах и в протоколе операции основных данных по вовлечению/отсутствию вовлечения принципиально важных для нашего исследования структур в патологический процесс (они будут описаны ниже).

Всем пациентам проведены комплексное клинико-лабораторное обследование, включавшее в себя анализ жалоб, данных анамнеза, клинического осмотра, лабораторных данных (в том числе результатов иммунологических исследований), а также широкий спектр инструментальных исследований. В комплекс обследования входили УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства, выполненное на аппаратах General Electrics Voluson 730 ProV Expert и General Electrics Logiq P6 с использованием конвексных датчиков 3,5–5 МГц. В протокол УЗИ в обязательном порядке входила оценка следующих параметров:

- размеры печени;
- наличие/отсутствие асцита;
- наличие патологического образования;
- локализация патологического образования (посегментарно);
- распространение паразитарного процесса на область кавальных и гилсонных ворот печени;
- характеристики образования (эхогенность, эхоструктура, контуры, наличие кальцинатов и/или полостей распада);
- вовлечение в патологический процесс желчевыводящей системы;
- вовлечение в патологический процесс магистральных сосудов печени.



При изучении внутривенного кровотока определяли и оценивали следующие его характеристики:

- линейную скорость кровотока по сосуду;
- объемную скорость кровотока;
- индекс резистивности.

Критерием инвазии в сосудистую стенку считали: неровный контур сосуда, турбулентный поток в зоне прилегания паразитарных масс к сосудистой стенке, непосредственную инвазию в просвет.

УЗИ с внутривенным контрастированием препаратом SonoVue™ было выполнено 2 пациентам.

КТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства выполняли на аппаратах Phillips Brilliance CT 64 и Brilliance CT 256. При наличии показаний проводили КТ органов грудной клетки, органов малого таза, головного мозга. Нативное сканирование выполняли во всех случаях, при необходимости у части пациентов применяли методику контрастного усиления с использованием йодсодержащих внутривенных рентгеноконтрастных препаратов.

МРТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства выполняли на магнитно-резонансном томографе Philips Achieva 3 Тл со сверхпроводящим магнитом напряженностью магнитного поля 3 Тл с использованием катушки для всего тела. Для получения дополнительной информации о локализации и взаимоотношениях очага поражения с элементами кавальных и глиссоновых ворот печени проводили сканирование в атипичных, косых плоскостях по ходу ветвей воротной вены, печеночных вен и НПВ. При необходимости выполняли МРТ с применением внеклеточных или гепатоспецифических контрастных веществ.

При анализе данных КТ и МРТ оценивали анатомические особенности печени, характеризовали очаги поражения и их локализацию с учетом сегментарного строения, степень контакта патологических очагов с элементами кавальных и глиссоновых ворот печени. Особое внимание уделялось оценке вовлечения в патологический процесс НПВ, печеночных вен и артерий, воротной вены и ее ветвей. Определяли состояние не пораженной опухолью паренхимы печени и степень выраженности компенсаторной гипертрофии, отмечали изменения окружающих печень структур, наличие или отсутствие асцита, отдаленных метастазов.

Оценку информативности каждого из лучевых методов исследования (УЗИ, КТ, МРТ) проводили на основании следующих критериев: чувствительности, специфичности и общей точности метода. На основании протоколов выявляли вовлечение в патологический процесс следующих структур:

- НПВ;
- ворот печени (кавальных или глиссоновых);
- воротной вены и ее ветвей;
- печеночных вен;
- печеночных артерий.

Данные параметры являются принципиально важными для оценки целесообразности проведения оперативного вмешательства и при последующем планировании операционной тактики.

В качестве “контроля” для каждого из параметров использовали протокол последующего оперативного вмешательства.

Далее высчитывали количество истинноположительных (ИП), ложноотрицательных (ЛО), ложноположительных (ЛП), истинноотрицательных результатов (ИО).

Для расчета указанных параметров использовали следующие формулы:

Чувствительность = $\frac{\text{ИП}}{\text{ИП} + \text{ЛО}}$.

Специфичность = $\frac{\text{ИО}}{\text{ИО} + \text{ЛП}}$.

Общая точность = $\frac{\text{ИП} + \text{ИО}}{\text{ИП} + \text{ИО} + \text{ЛП} + \text{ЛО}}$.

Исходя из значений чувствительности и специфичности указанных методов по каждому из исследуемых параметров были построены характеристические кривые (рис. 1–5), ROC-кривая (англ. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve), показывающие зависимость количества верно диагностированных положительных случаев от количества неверно диагностированных отрицательных случаев (ось X = специфичность, ось Y = чувствительность).

Количественную оценку характеристических кривых проводили, рассчитав площадь под ней (англ. Area Under Curve, AUC). Для интерпретации полученных данных использовали приблизительную шкалу значений AUC, отражающую качество диагностического теста.

Оценку статистической значимости полученных результатов проводили по методу χ^2 Пирсона с использованием программы SPSS.

Результаты

Проанализированы данные 64 пациентов, проходивших обследование и хирургическое лечение по поводу альвеококкоза печени в Институте хирургии им. А.В. Вишневского в период с января 2008 г. по декабрь 2016 г. Возраст пациентов варьировал от 19 до 76 лет, среди пациентов незначительно преобладали женщины (53%). Всем пациентам были произведены хирургические операции различных объемов: радикальные – 20 (31,3%), циторедуктивные – 44 (68,7%). На дооперационном этапе пациентам выполняли лучевые исследования в различных сочетаниях, при этом один вид исследований был выполнен 7 (10,9%) пациентам



Таблица 1. Распределение результатов по каждому из методов диагностики

Метод/ результат	НПВ			Ворота			Артерии			Печеночные вены			Воротная вена и ее ветви		
	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ
ИП	19	21	11	15	13	11	25	12	4	39	25	14	43	36	22
ИО	25	26	17	29	29	14	23	25	18	15	15	8	8	8	5
ЛП	5	2	2	0	2	1	5	0	0	1	0	0	3	2	0
ЛО	9	7	5	14	12	9	5	19	13	3	16	13	4	10	8

Таблица 2. Значения специфичности, чувствительности и точности для каждого из методов

Метод/ параметр	НПВ			Ворота			Артерии			Печеночные вены			Ветви воротной вены		
	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ
Чувстви- тельность, %	67,8	75	68,7	51,7	52	55	83,3	38,7	23,5	92,8	60,9	51,8	91,4	78,2	73,3
Специ- фичность, %	83,3	92,8	89,4	100	93,5	93,3	82,1	100	100	93,7	100	100	72,7	80	100
Общая точность, %	75,8	83,9	80	75,8	75	71,4	82,7	66,1	62,8	93,1	71,4	62,8	87,9	78,5	77,1

(только УЗИ – 2 пациента, только КТ – 4 пациента, только МРТ – 1 пациент), 2 вида исследований – 27 (42,2%), наибольшему количеству (30 (46,9%)) пациентов – 3 вида исследований (УЗИ + КТ + МРТ). УЗИ было выполнено 58 (90,6%) пациентам, КТ – 56 (87,5%) пациентам, МРТ – 35 (54,7%) пациентам.

Были составлены таблицы, в которые внесли данные по каждому из анализируемых параметров (вовлечение ворот печени, НПВ, печеночных артерий и вен, воротной вены и ее ветвей) по каждому из методов исследований (УЗИ, КТ, МРТ). Далее было вычислено количество ЛП, ЛО, ИП и ИО-результатов (табл. 1). Далее для каждого из методов была высчитана чувствительность, специфичность и общая точность (табл. 2).

На основании полученных данных с использованием ROC-анализа были построены следующие характеристические кривые и высчитаны следующие значения площади под кривыми (AUC):

- поражение НПВ (рис. 1; табл. 3);
- поражение ворот печени (рис. 2; табл. 4);
- поражение магистральных артерий печени (рис. 3; табл. 5);
- поражение печеночных вен (рис. 4; табл. 6);
- поражение воротной вены и ее ветвей (рис. 5; табл. 7).

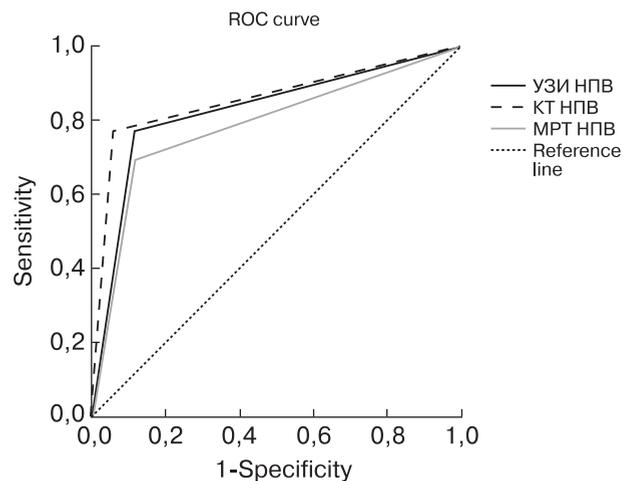


Рис. 1. ROC-кривые для НПВ.

Таблица 3. AUC для нижней полой вены

Метод исследования НПВ	Значение
УЗИ	0,826
КТ	0,855
МРТ	0,787

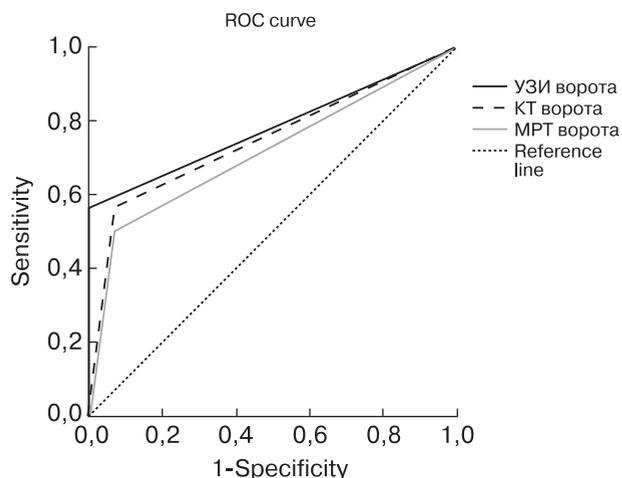
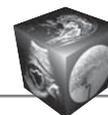


Рис. 2. ROC-кривые для ворот печени.

Таблица 4. AUC для ворот печени

Метод исследования ворот печени	Значение
УЗИ	0,781
КТ	0,746
МРТ	0,714

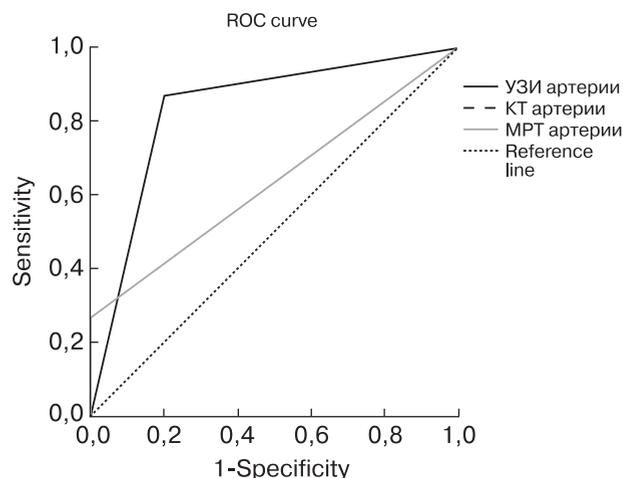


Рис. 3. ROC-кривые для магистральных артерий.

Таблица 5. AUC для ворот магистральных артерий

Метод исследования ворот магистральных артерий	Значение
УЗИ	0,833
КТ	0,633
МРТ	0,633

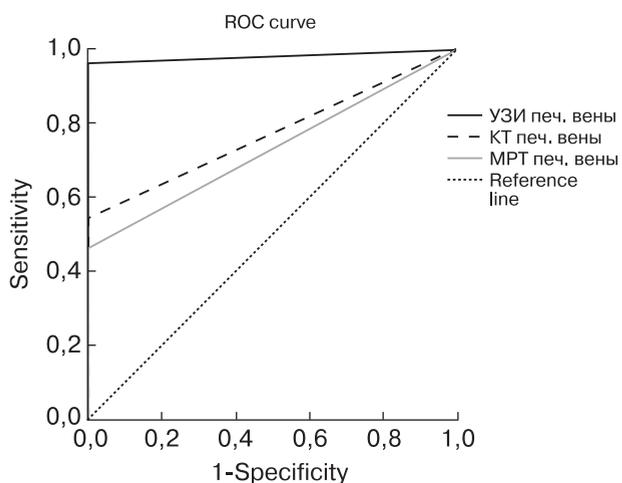


Рис. 4. ROC-кривые для печеночных вен.

Таблица 6. AUC для печеночных вен

Метод исследования печеночных вен	Значение
УЗИ	0,979
КТ	0,771
МРТ	0,729

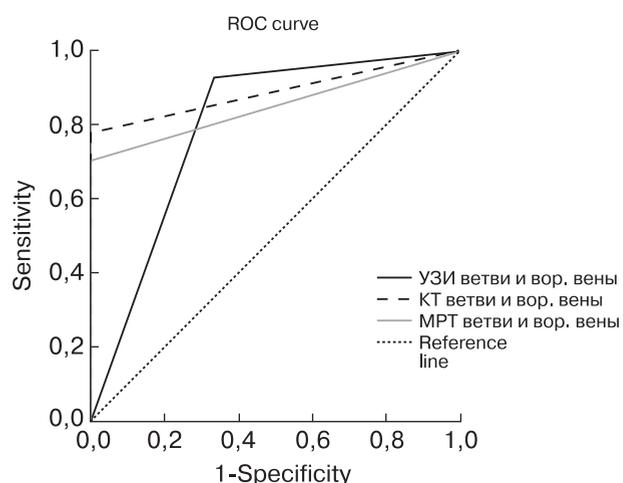


Рис. 5. ROC-кривые для воротной вены и ее ветвей.

Таблица 7. AUC для воротной вены и ее ветвей

Метод исследования воротной вены и ее ветвей	Значение
УЗИ	0,796
КТ	0,889
МРТ	0,852

**Таблица 8.** Приблизительная оценочная шкала значений AUC

Интервал AUC	0,9–1,0	0,8–0,9	0,7–0,8	0,6–0,7	0,5–0,6
Качество модели	Отличное	Очень хорошее	Хорошее	Среднее	Неудовлетворительное

Таблица 9. Сравнение диагностической ценности различных методов лучевой диагностики

Метод/ анат. структура	НПВ	р	Ворота	р	Артерии	р	Печеночные вены	р	Воротная вена	р
УЗИ	0,826	<0,05	0,781	<0,05	0,833	<0,05	0,979	<0,05	0,796	<0,05
КТ	0,855	<0,05	0,746	<0,05	0,633	>0,05	0,771	<0,05	0,889	>0,05
МРТ	0,787	<0,05	0,714	>0,05	0,633	>0,05	0,729	<0,05	0,852	>0,05

Для оценки качества моделей использовалась следующая шкала (табл. 8)

После того, как для каждого показателя вычислена площадь под кривой (см. табл. 3–7), были составлены сводные таблицы (табл. 9).

Как можно заключить из полученных данных, эффективность УЗИ достоверно сопоставима с таковой у КТ и МРТ при оценке таких дооперационных параметров, как вовлечение в патологический процесс ворот печени, НПВ и печеночных вен (см. рис. 4–7; табл. 3, 4, 6, 9). В оценке вовлечения артерий печени, воротной вены и ее ветвей УЗИ также сопоставимо с другими методами исследования, однако эти данные нельзя считать статистически достоверными (вследствие малого количества наблюдений) и их подтверждение требует дальнейшего изучения (см. рис. 6, 8; табл. 5, 7, 9).

Заключение

Исходя из полученных в данном исследовании результатов можно заключить, что в условиях Института хирургии им. А.В. Вишневского основную принципиально важную дооперационную информацию возможно получить при помощи УЗИ, дополняя протокол обследования КТ и/или МРТ только в случае неясной диагностической ситуации. Соблюдение разработанного нами в данном исследовании ультразвукового диагностического протокола, непосредственное участие специалистов лучевой диагностики в обсуждении тактики предстоящей операции и в анализе результатов лечения позволяют по-новому взглянуть на роль УЗИ у пациентов с альвеококковым поражением печени.

УЗИ в предоперационной диагностике альвеококкоза печени перестает быть вспомогательным методом, поднимаясь на один уровень с такими методиками, как КТ и МРТ. При этом важно помнить, что, обладая достаточно высокой диагностической мощностью, данный метод сохранил свои принципиальные преимущества, такие как:

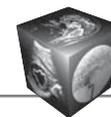
- отсутствие лучевой нагрузки;
- отсутствие абсолютных противопоказаний;
- возможность многократного повторения исследования;
- широкая распространенность;
- относительно низкая стоимость аппаратуры, низкая стоимость самого исследования и расходных материалов.

Результаты нашего исследования позволяют пересмотреть диагностический алгоритм у указанной категории пациентов, делая его более экономически оправданным (за счет снижения количества необоснованных дорогостоящих диагностических процедур), не снижая при этом его эффективности.

Дальнейшее изучение новых диагностических возможностей ультразвукового метода, в том числе УЗИ с контрастированием, является крайне перспективным направлением исследований и позволит продолжить оптимизацию диагностического алгоритма у данной категории пациентов.

Список литературы

1. Альперович Б.И. Хирургия печени. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 352 с.
2. Веронский Г.И. Хирургическое лечение альвеококкоза печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 1997; 2: 15–19.
3. Журавлев В.А. Альвеококкоз печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 1997; 2: 9–14.
4. Черемисинов О.В. Комплексная дифференциальная лучевая диагностика при хирургическом лечении альвеококкоза и эхинококкоза: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2005. 52 с.
5. Baert A.L. The encyclopedia of medical imaging. *The NICER Institute*. 2000; 4: 178–180.
6. Tsitouridis I., Dimitriadis A.S. CT and MRI in vertebral hydatid disease. *Eur. Radiol*. 1997; 7 (8): 1207–1210.
7. Gossios K.J. Uncommon locations of hydatid disease: CT appearances. *Eur. Radiol*. 1997; 7 (8): 1303–1308. DOI: 10.1007/s003300050293.
8. Vuitton D.A., Qian W., Hong-xia Z., Raoul F., Knapp J., Bresson-Handi S., Wen H., Giraudoux P. A historical view

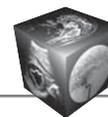


- of alveolar echinococcosis, 160 years after the discovery of the first case in humans: part 1. What have we learnt on the distribution of the disease and on its parasitic agent? *Chinese Med. J.* 2011; 124: 18: 2943–2953.
9. Craig P. Echinococcus multilocularis. *Curr. Opin Infect. Dis.* 2003; 16: 437–444.
DOI: 10.1097/01.qco.0000092815.64370.39.
 10. Скипенко О.Г., Шатаверян Г.А., Багмет Н.Н., Чекунов Д.А., Беджанян 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.
 11. Feng X., Qi X., Yang L. Duan X., Fang B., Gongsang Q., Bartholomot B., Vuitton D.A., Wen H., Craig P.S. Human cystic and alveolar echinococcosis in the Tibet Autonomous Region (TAR), China. *Helminthology.* 2015; 14:1–9. DOI: 10.1017/S0022149X15000656.
 12. Kern P., Bardonnat K., Renner E., Auer H., Pawlowski Z., Ammann R.W., Vuitton D.A. European echinococcosis registry: human alveolar echinococcosis, Europe 1982–2000. *Emerg. Infect. Dis.* 2003; 9: 343–349.
DOI: 10.3201/eid0903.020341.
 13. Kern P., Wen H., Sato N., Vuitton D.A. WHO classification of alveolar echinococcosis: principles and application. *Parasitol. Int.* 2006; 55: S283–S287.
DOI: 10.1016/j.parint.2005.11.041.
 14. Tamarozzi F., Nicoletti G.J., Neumayr A., Brunetti E. Acceptance of standardized ultrasound classification, use of albendazole, and long-term follow-up in clinical management of cystic echinococcosis: a systematic review. *Curr. Opin Infect. Dis.* 2014; 27(5): 425–431.
DOI: 10.1097/QCO.0000000000000093.
 15. Ishizu H., Uchino J., Sato N., Aoki S., Suzuki K., Kuribayashi H. Effect of Albendazole on Recurrent and Residual Alveolar Echinococcosis of the Liver After Surgery. *Hepatology.* 1997; 25: 528–531.
DOI: 10.1002/hep.510250305.
 16. Kawamura N., Kamiyama T., Sato N., Nakanishi K., Yokoo H., Kamachi H., Tahara M., Yamaga S., Matsushita M., Todo S. Long-term results of hepatectomy for patients with alveolar echinococcosis: a single-center experience. *J. Am. Coll. Surg.* 2011; 5: 804–812.
DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.007.
 17. Liu W., Delabrousse É., Blagosklonov O., Wang J., Zeng H., Jiang Y., Wang J., Qin Y., Vuitton D.A., Wen H. Innovation in hepatic alveolar echinococcosis imaging: best use of old tools, and necessary evaluation of new ones. *Parasite.* 2014; 21: 74. DOI: 10.1051/parasite/2014072.
 18. Журавлев В.А. Одномоментные и этапные радикальные операции у больных альвеококкозом печени, осложненным механической желтухой. *Вестник хирургии.* 1980; 6: 42–46.
 19. Brunetti E., Kern P., Vuitton D.A. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Tropica.* 2010; 114: 1–16. DOI: 10.1016/j.actatropica.2009.11.001.
 20. Buttenschoen K., Buttenschoen D.C., Gruener B., Kern P., Beger H.G., Henne-Bruns D., Reuter S. Long-term experience on surgical treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg.* 2009; 394: 689–698.
DOI: 10.1007/s00423-008-0392-5.
 21. Bresson-Handi S., Koch S., Migue J.P., Gillet M., Manton G.A., Heyd B., Vuitton D.A.; European group of clinicians. Indications and results of liver transplantation for Echinococcus alveolar infection: an overview. *Langenbecks Arch. Surg.* 2003; 388: 231–238.
DOI: 10.1007/s00423-003-0394-2.
 22. Buttenschoen K., Gruener B., Buttenschoen D.C., Reuter S., Henne-Bruns D., Kern P. Palliative operation for the treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg.* 2009; 394: 199–204.
DOI: 10.1007/s00423-008-0367-6.
 23. Du C., Liu Z., Yang X., Yan L., Li B., Wen T., Yang J., Xu M., Chen Z., Wang W. Hepatectomy for patients with alveolar echinococcosis: Long-term follow-up observations of 144 cases. *Int. J. Surg.* 2016; 35: 147–152.
DOI: 10.1016/j.ijsu.2016.09.094.
 24. Вишневецкий В.А., Кубышкин В.А., Чжао А.В., Икрамов Р.З. Операции на печени. М.: Миклош: 2003. 164 с.
 25. Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., Сало В.Н., Парамонова Л.М., Максимов М.А., Саипов М.Б., Еськов И.М. Криохирургия очаговых поражений печени. *Бюллетень сибирской медицины.* 2011; 1: 143–151.
 26. Ветшева Н.Н., Степанова Ю.А. Трудности дифференциальной диагностики альвеококкоза печени: Сборник материалов XX Международного конгресса Ассоциации хирургов-гепатологов стран СНГ “Актуальные проблемы хирургической гепатологии”. Донецк, 18–20 сентября 2013 г.: 16–17.
 27. Macpherson C.N., Bartholomot B., Frider B. Application of ultrasound in diagnosis, treatment, epidemiology, public health and control of Echinococcus granulosus and E. Multilocularis. *Parasitology.* 2003; 127: 21–35.
 28. Piarroux M., Piarroux R., Giorgi R., Knapp J., Bardonnat K., Sudre B., Watelet J., Dumortier J., Gérard A., Beytout J., Abergel A., Manton G., Vuitton D.A., Bresson-Handi S. Clinical features and evolution of alveolar echinococcosis in France from 1982 to 2007: results of a survey in 387 patients. *J. Hepatol.* 2011; 55: 1025–1033.
DOI: 10.1016/j.jhep.2011.02.018.
 29. Степанова Ю.А. Ультразвуковая диагностика заболеваний печени: Учебное пособие; Под ред. члена-корр. РАМН Кокова Л.С. М.: 11-й формат, 2011: 18–20.
 30. Scharf G., Deplazes P., Kaser-Hotz B. Radiographic, ultrasonographic, and computed tomographic appearance of alveolar echinococcosis in dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 2004; 45: 411–418.
 31. Moore J., Gupta V., Ahmed M.Y., Gociman B. Hydatid cyst disease: optimal management of complex liver involvement. *South Med. J.* 2011; 104: 3: 222–224.
DOI: 10.1097/SMJ.0b013e318205e686.
 32. Karçaaltincaba M., Sirlin C.B. CT and MRI of diffuse lobar involvement pattern in liver pathology. *Diagn. Intervent. Radiol.* 2011; 17: 334–342.
DOI: 10.4261/1305-3825.DIR.4033-10.0.
 33. Bartholomot G., Vuitton D.A., Harraga S., Shi D.Z., Giraudoux P., Barnish G., Wang Y.H., MacPherson C.N., Craig P.S. Combined ultrasound and serologic screening for hepatic alveolar echinococcosis in central China. *Am. J. Tropical Med. Hyg.* 2002; 66: 23–29.
 34. Coşkun A., Oztürk M., Karahan O.I., Erdogan N., Işin S., Güleç M. Echinococcosis of the Liver: Correlative Color Doppler US, CT, and MRI Study. *Acta Radiol.* 2004; 45: 492–498.
 35. Reuter S., Nüssle K., Kolokythas O., Haug U., Rieber A., Kern P., Kratzer W. Alveolar Liver Echinococcosis: A Comparative Study of Three Imaging Techniques. *Infection.* 2001; 29 (3): 119–125.



References

1. Alperovich B.I. Liver surgery. M.: GEOTAR-Mediya, 2013. 352 p. (In Russian)
2. Veronskiy G.I. Surgical treatment of liver alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 1997; 2 (1): 15–19. (In Russian)
3. Zhuravlev V.A. Liver Alveococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 1997; 2 (1): 9–14. (In Russian)
4. Cheremisinov O.V. Complex differential radiology diagnostic in surgical treatment of alveococcosis and ecinococcosis: Avtoref. diss. ... doct. of med. sci. M., 2005. 52 p. (In Russian)
5. Baert A.L. The encyclopedia of medical imaging. *The NICER Institute*. 2000; 4: 178–180.
6. Tsitouridis I., Dimitriadis A.S. CT and MRI in vertebral hydatid disease. *Eur. Radiol*. 1997; 7 (8): 1207–1210.
7. Gossios K.J. Uncommon locations of hydatid disease: CT appearances. *Eur. Radiol*. 1997; 7 (8): 1303–1308. DOI: 10.1007/s003300050293.
8. Vuitton D.A., Qian W., Hong-xia Z., Raoul F., Knapp J., Bresson-Handi S., Wen H., Giraudoux P. A historical view of alveolar echinococcosis, 160 years after the discovery of the first case in humans: part 1. What have we learnt on the distribution of the disease and on its parasitic agent? *Chinese Med. J*. 2011; 124: 18: 2943–2953.
9. Craig P. Echinococcus multilocularis. *Curr. Opinion Infect. Dis*. 2003; 16: 437–444. DOI: 10.1097/01.qco.0000092815.64370.39.
10. Skipenko O.G., Shataveryan G.A., Bagmet N.N., Chekunov D.A., Bedzhanyan A.L., Ratnikova N.P., Zavpjkin D.A. Liver alveococcosis: retrospective analysis of 51 treated patients. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2012; 12: 4–13. (In Russian)
11. Feng X., Qi X., Yang L. Duan X., Fang B., Gongsang Q., Bartholomot B., Vuitton D.A., Wen H., Craig P.S. Human cystic and alveolar echinococcosis in the Tibet Autonomous Region (TAR), China. *Helminthology*. 2015; 14:1–9. DOI: 10.1017/S0022149X15000656.
12. Kern P., Bardonnat K., Renner E., Auer H., Pawlowski Z., Ammann R.W., Vuitton D.A. European echinococcosis registry: human alveolar echinococcosis, Europe 1982–2000. *Emerg. Infect. Dis*. 2003; 9: 343–349. DOI: 10.3201/eid0903.020341.
13. Kern P., Wen H., Sato N., Vuitton D.A. WHO classification of alveolar echinococcosis: principles and application. *Parasitol. Int*. 2006; 55: S283–S287. DOI: 10.1016/j.parint.2005.11.041.
14. Tamarozzi F., Nicoletti G.J., Neumayr A., Brunetti E. Acceptance of standardized ultrasound classification, use of albendazole, and long-term follow-up in clinical management of cystic echinococcosis: a systematic review. *Curr. Opinion Infect. Dis*. 2014; 27(5): 425–431. DOI: 10.1097/QCO.0000000000000093.
15. Ishizu H., Uchino J., Sato N., Aoki S., Suzuki K., Kuribayashi H. Effect of Albendazole on Recurrent and Residual Alveolar Echinococcosis of the Liver After Surgery. *Hepatology*. 1997; 25: 528–531. DOI: 10.1002/hep.510250305.
16. Kawamura N., Kamiyama T., Sato N., Nakanishi K., Yokoo H., Kamachi H., Tahara M., Yamaga S., Matsushita M., Todo S. Long-term results of hepatectomy for patients with alveolar echinococcosis: a single-center experience. *J. Am. Coll. Surg*. 2011; 5: 804–812. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.007.
17. Liu W., Delabrousse É., Blagosklonov O., Wang J., Zeng H., Jiang Y., Wang J., Qin Y., Vuitton D.A., Wen H. Innovation in hepatic alveolar echinococcosis imaging: best use of old tools, and necessary evaluation of new ones. *Parasite*. 2014; 21: 74. DOI: 10.1051/parasite/2014072.
18. Zhuravlev V.A. One-step and radical stage operations by patients with liver alveococcosis, complicated by obstructive jaundice. *Vestnik khirurgii*. 1980; 6: 42–46. (In Russian)
19. Brunetti E., Kern P., Vuitton D.A. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Tropica*. 2010; 114: 1–16. DOI: 10.1016/j.actatropica.2009.11.001.
20. Buttenschoen K., Buttenschoen D.C., Gruener B., Kern P., Beger H.G., Henne-Bruns D., Reuter S. Long-term experience on surgical treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg*. 2009; 394: 689–698. DOI: 10.1007/s00423-008-0392-5.
21. Bresson-Handi S., Koch S., Migue J.P., Gillet M., Mantion G.A., Heyd B., Vuitton D.A.; European group of clinicians. Indications and results of liver transplantation for Echinococcus alveolar infection: an overview. *Langenbecks Arch. Surg*. 2003; 388: 231–238. DOI: 10.1007/s00423-003-0394-2.
22. Buttenschoen K., Gruener B., Buttenschoen D.C., Reuter S., Henne-Bruns D., Kern P. Palliative operation for the treatment of alveolar echinococcosis. *Langenbecks Arch. Surg*. 2009; 394: 199–204. DOI: 10.1007/s00423-008-0367-6.
23. Du C., Liu Z., Yang X., Yan L., Li B., Wen T., Yang J., Xu M., Chen Z., Wang W. Hepatectomy for patients with alveolar echinococcosis: Long-term follow-up observations of 144 cases. *Int. J. Surg*. 2016; 35: 147–152. DOI: 10.1016/j.ijso.2016.09.094.
24. Vishnevskiy V.A., Kubishkin V.A., Chzhao A.V., Ikramov R.Z. Surgery of the liver. M.: Miklosh, 2003. 164 p. (In Russian)
25. Alperovich B.I., Merzlikin N.V., Salo V.N., Paramonova L.M., Maksimov M.A., Saipov M.B., Yeskov I.M. Cryosurgery of focal liver diseases. *Bulleten sibirskoy meditsini*. 2011; 1: 143–151. (In Russian)
26. Vetsheva N.N., Stepanova Yu.A. Difficulties of differential diagnostic of liver alveococcosis. Proceedings of XX International Congress of Liver Surgeons from CIS-counties “Actual problems of Liver Surgery”. Donetsk, sept. 18–20 2013: 16–17. (In Russian)
27. Macpherson C.N., Bartholomot B., Frider B. Application of ultrasound in diagnosis, treatment, epidemiology, public health and control of Echinococcus granulosus and E. Multilocularis. *Parasitology*. 2003; 127: 21–35.
28. Piarroux M., Piarroux R., Giorgi R., Knapp J., Bardonnat K., Sudre B., Watelet J., Dumortier J., Gérard A., Beytout J., Abergel A., Mantion G., Vuitton D.A., Bresson-Handi S. Clinical features and evolution of alveolar echinococcosis in France from 1982 to 2007: results of a survey in 387 patients. *J. Hepatol*. 2011; 55: 1025–1033. DOI: 10.1016/j.jhep.2011.02.018.
29. Stepanova Yu.A. Ultrasound diagnostic of liver pathology. Ed. Kokov L.S. M.: 11th format, 2011: 18–20. (In Russian)
30. Scharf G., Deplazes P., Kaser-Hotz B. Radiographic, ultrasonographic, and computed tomographic appearance of alveolar echinococcosis in dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 2004; 45: 411–418.
31. Moore J., Gupta V., Ahmed M.Y., Gociman B. Hydatid cyst disease: optimal management of complex liver



- involvement. *South Med. J.* 2011; 104: 3: 222–224.
DOI: 10.1097/SMJ.0b013e318205e686.
32. Karçaaltincaba M., Sirlin C.B. CT and MRI of diffuse lobar involvement pattern in liver pathology. *Diagn. Intervent. Radiol.* 2011; 17: 334–342.
DOI: 10.4261/1305-3825.DIR.4033-10.0.
33. Bartholomot G., Vuitton D.A., Harraga S., Shi D.Z., Giraudoux P., Barnish G., Wang Y.H., MacPherson C.N., Craig P.S. Combined ultrasound and serologic screening for hepatic alveolar echinococcosis in central China. *Am. J. Tropical Med. Hyg.* 2002; 66: 23–29.
34. Coşkun A., Oztürk M., Karahan O.I., Erdogan N., Işin S., Güleç MEchinococcosis of the Liver: Correlative Color Doppler US, CT, and MRI Study. *Acta Radiol.* 2004; 45: 492–498.
35. Reuter S., Nüssle K., Kolokythas O., Haug U., Rieber A., Kern P., Kratzer W. Alveolar Liver Echinococcosis: A Comparative Study of Three Imaging Techniques. *Infection.* 2001; 29 (3): 119–125.

Поступила в редакцию 29.03.2017.
Принята к печати 20.04.2017.

Received on 29.03.2017.
Accepted for publication on 20.04.2017.