

## КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ЭХИНОКОККОВЫХ КИСТ ПЕЧЕНИ, ОСЛОЖНЕННЫХ ЖЕЛЧНЫМИ СВИЩАМИ



Бабаджанов Азам Хасанович<sup>2</sup>, Абдуллажанов Бахром Рустамжанович<sup>1</sup>, Базарбаев Акбар Гафур угли<sup>2</sup>, Салиев Гайратбек Закирович<sup>1</sup>

1 - Андижанский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Андижан;

2 - ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии имени акад. В.Вахидова», Республика Узбекистан, г. Ташкент

## САФРО ОҚМАЛАРИ БИЛАН АСОРАТЛАНГАН ЖИГАР ЭХИНОКОКК КИСТАЛАРИ ДИАГНОСТИКАСИДА КОМПЬУТЕР ТОМОГРАФИЯСИ МЕЗОНЛАРИ

Бабаджанов Азам Хасанович<sup>2</sup>, Абдуллажанов Бахром Рустамжанович<sup>1</sup>, Базарбаев Акбар Гафур ўгли<sup>2</sup>, Салиев Гайратбек Закирович<sup>1</sup>

1 - Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон Республикаси, Андижон ш.;

2 - ДМ “Академик В.Вохидов номидаги Республика ихтисослаштирилган хирургия илмий-амалий тиббиёт маркази”, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

## COMPUTED TOMOGRAPHIC CRITERIA FOR DIAGNOSIS OF HEPATIC HYDATID CYSTS COMPLICATED BY BILIARY FISTULAS

Babajanov Azam Hasanovich<sup>2</sup>, Abdullajanov Bakhrom Rustamjanovich<sup>1</sup>, Bazarbayev Akbar Gafur ugli<sup>2</sup>, Saliev Gayratbek Zakirovich<sup>1</sup>

1 - Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Andijan;

2 - State Institution "Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Surgery named after Academician V.Vakhidov", Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: [info@rsex.uz](mailto:info@rsex.uz)

**Резюме.** Тадқиқотда жигар эхинококк кисталарининг ўт йўллари оқмалари мавжуд ва мавжуд бўлмаган беморларда компьютер-томографик хусусиятлари таҳлил қилинди. Асосий дифференциал мезон кисталар таркибининг Хаунсфилддаги зичлиги эканлиги аниқланди: ўт йўллари оқмаси мавжуд бўлганда она кистанинг ўртача зичлиги ва бутун кистанинг максимал айланаси бўйича оқмасиз кисталарга нисбатан сезиларли даражада юқори. Киста тури (якка ёки мультивезикуляр) ўт йўллари оқмаларини таъхислашда ҳал қилувчи омил эмас. Олинган натижалар ушбу асоратнинг операциядан олдинги таъхисини яхшилаши мумкин.

**Калит сўзлар:** Компьютер томография, жигар эхинококкози, сафро оқмалари.

**Abstract.** The study analyzed computed tomographic characteristics of hepatic hydatid cysts in groups of patients with and without biliary fistulas. It was established that the main differential criterion is the density of cyst contents in Hounsfield units: in the presence of a biliary fistula, the average density of the mother cyst and along the maximum circumference of the entire cyst is significantly higher than in cysts without fistula. The type of cyst (single or multivesicular) is not a determining factor in the diagnosis of biliary fistulas. The obtained results can improve the preoperative diagnosis of this complication.

**Key words:** Computed tomography, liver echinococcosis, biliary fistulas.

**Актуальность.** Эхинококкоз является одним из наиболее распространенных паразитарных заболеваний, вызываемых ленточными червями рода Echinococcus. В зависимости от возбудителя выделяют кистозный эхинококкоз (КЭ), вызываемый Echinococcus granulosus, и альвеолярный эхинококкоз (АЭ), вызываемый Echinococcus multilocularis [1]. Заболевание имеет высокую медико-социальную значимость в эндемичных регионах. Ежегодная заболеваемость кистозным эхинококкозом варьирует от 1 до 200 случаев на 100 000 населения, а альвеолярным эхино-

коккозом - от 0,03 до 1,2 случаев на 100 000 населения [2]. Печень является основным органом-мишенью при обеих формах заболевания - до 75% случаев [3]. Послеоперационное желчеистечение представляет собой серьезное осложнение при хирургическом лечении эхинококкоза печени (ЭП), частота которого варьирует от 4% до 58%, составляя в среднем 9-16% [4]. Данное осложнение наиболее часто развивается при малоинвазивных вмешательствах и после консервативных методов хирургического лечения. Хотя в большинстве случаев желчеистечение разрешается самостоятельно, в

некоторых ситуациях оно может привести к серьезным осложнениям, включая перитонит, что существенно влияет на длительность реабилитации и качество жизни пациентов [5]. Желчные свищи (ЖС) это патологическое состояние характеризуется образованием сообщения между эхинококковой кистой и желчными протоками. В патогенезе ЖС рассматриваются две основные теории. Согласно первой теории, происходит прогрессирующий некроз стенки желчного протока из-за компрессии эхинококковой кистой. Вторая теория предполагает, что мелкие желчные протоки, захваченные в перикистической мембране, подвергаются атрофии из-за давления кисты. В клинической практике выделяют два типа ЖС: большие (frank) и малые (occult) свищи. Большие свищи, размером 5 мм и более, встречаются у 3-17% пациентов. Они характеризуются широким сообщением между кистой и желчными протоками, что позволяет дочерним кистам и фрагментам мембран попадать в желчные протоки. Клинически они проявляются механической желтухой в 57-100% случаев и холангитом в 20-37% случаев. Малые свищи, размером менее 5 мм, встречаются чаще - у 10-37% пациентов. Они обычно не имеют симптомов в дооперационном периоде и часто обнаруживаются только во время операции или проявляются послеоперационным желчеистечением [6,7]. Диагностика ЖС различается в зависимости от типа свища. Для больших свищей используется комплекс методов визуализации. Ультразвуковое исследование имеет чувствительность 30-74% и может выявить неравномерные линейные экзогенные структуры без акустической тени в желчных протоках. Компьютерная томография с чувствительностью 75% способна показать дефект стенки кисты. Наиболее информативным методом является магнитно-резонансная холангиопанкреатография, обладающая чувствительностью 92% и специфичностью 83% [6, 8]. В настоящее время в мировой практике проводятся многочисленные исследования, направленные на улучшение предоперационной диагностики цистобилиарных сообщений при ЭП. Основные направления включают разработку критериев верификации с помощью мультиспиральной компьютерной томографии, магнитно-резонансной и эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии, а также идентификацию специфических биохимических маркеров. Параллельно ведутся исследования в области молекулярной биологии эхинококкоза. Актуальными направлениями исследований остаются разработка и внедрение критериев дифференциальной диагностики, предоперационная идентификация свища желчного протока, а также совершенствование методов устранения желчной фистулы во время операции, направленных на обеспечение более высокой герметичности и профилактику развития желчеистечения. Своевременная и точная диагностика эхинококковых кист печени, осложненных желчными свищами, имеет решающее значение для выбора оптимальной лечебной тактики. Компьютерная томография (КТ) является одним из ведущих методов диагностики данной патологии, позволяющим не только выявить кисту, но и определить ее взаимоотношения с желчными протоками [6,9]. По данным исследований, при размере кисты более 7,5 см вероятность развития желчного свища достигает 79% [10]. Это осложнение существенно ухудшает прогноз

заболевания и требует изменения тактики хирургического лечения.

Целью данного исследования является определение характерных КТ-признаков эхинококковых кист печени с билиарными осложнениями и выявление критериев их дифференциальной диагностики от неосложненных форм.

**Материалы и методы.** В исследование включен 81 пациент с эхинококковыми кистами печени, у которых было выявлено 121 кисту. Пациенты были разделены на две группы: с наличием желчных свищей (ЖС) - 26 больных и без ЖС - 55 больных. В группе с ЖС у 15 пациентов была только одна киста со свищем, а у 11 пациентов помимо кисты со свищем имелись другие кисты без свища (16 кист). Таким образом, в группу кист без свища вошли 95 кист (79 кист от 55 пациентов и 16 кист от 11 пациентов с ЖС) (рис. 1). Всем пациентам на дооперационном этапе была выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Для объективного анализа результатов все данные МСКТ интерпретировались в нативной фазе в режиме MinIP (минимальная интенсивностная проекция).

Оценивались следующие параметры: Тип кисты: одиночная или мультивезикулярная; Средняя плотность содержимого кист (в единицах Хаунсфилда, HU): 3 точки измерения в материнской (или моновезикулярной) кисте, 3 точки измерения в дочерних кистах (при их наличии) и плотность по максимальной окружности всей кисты (рис. 2). Статистическая обработка данных включала расчет средних значений (M) и стандартных отклонений ( $\delta$ ), 95% доверительных интервалов (ДИ). Для сравнения количественных показателей использовался t-критерий Стьюдента, для качественных - критерий  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Лучевая диагностика эхинококка печени (ЭП) является золотым стандартом. Если УЗИ - это рутинный метод, применяемый на всех этапах лечения пациентов с ЭП, то более точные методы визуализации, в частности МСКТ, в основном используются при дооперационной диагностике. С точки зрения качества визуализации эхинококковой кисты более показательным является МРТ (рис. 3), однако в плане потенциальной верификации особенностей их состояния в аспекте качественной дифференциальной диагностики содержимого кисты и некоторых других специфических параметров предпочтительным является МСКТ. В связи с этим было проведено ретроспективное исследование данных МСКТ, полученных на этапах обследования пациентов с ЭП, которым в дальнейшем было выполнено хирургическое лечение. Соответственно с учетом полученных периперативных данных все пациенты были разделены на группу с наличием ЭК с ЖС и группу без ЖС. Обязательным условием формирования этой выборки было наличие на дооперационном этапе МСКТ. Для объективного анализа результатов МСКТ все данные интерпретировались в нативном фазе в режиме MinIP (минимальная интенсивностная проекция). Этот метод реконструкции изображений в КТ, который отображает только самые низкие значения плотности на выбранном участке срезов. Основная идея

заключается в том, чтобы выделить структуры с низкой плотностью, такие как жидкости или воздушные полости, подавляя более плотные структуры, которые могут мешать визуализации. Это

делает MinIP особенно полезным при изучении органов, где содержатся жидкие образования, таких как кисты в печени.

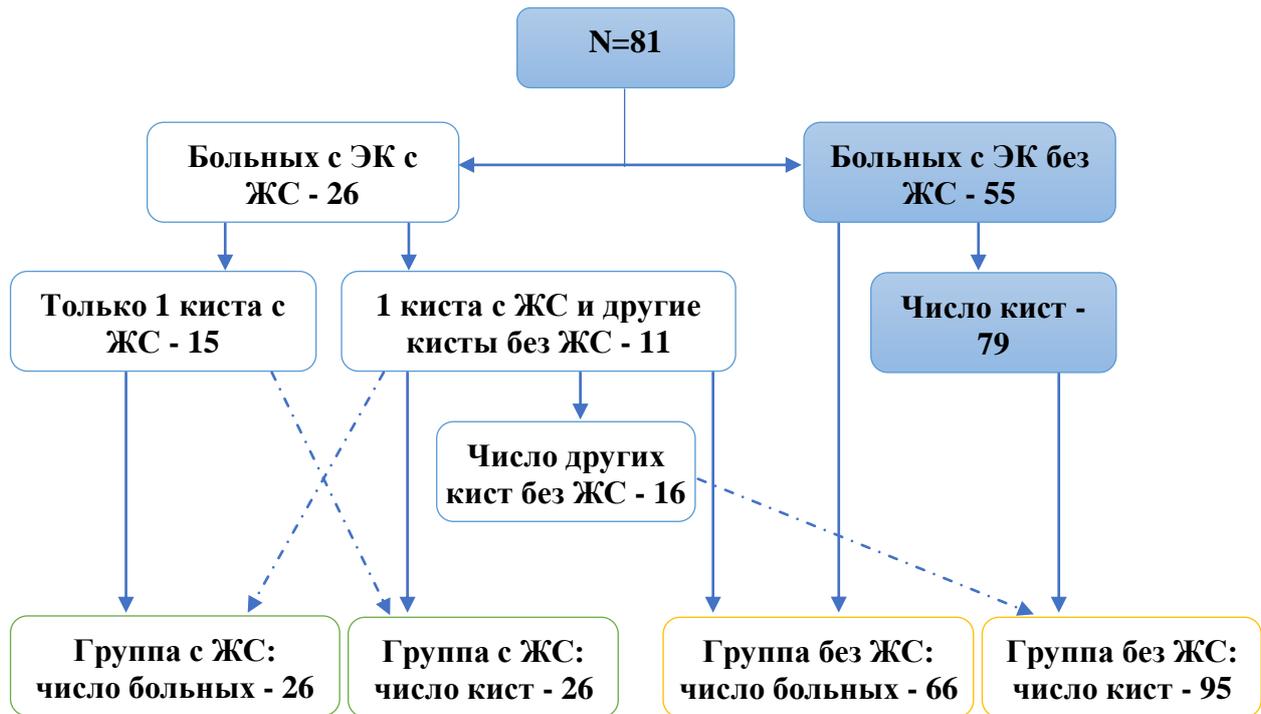


Рис. 1. Распределение ЭК по группам исследования

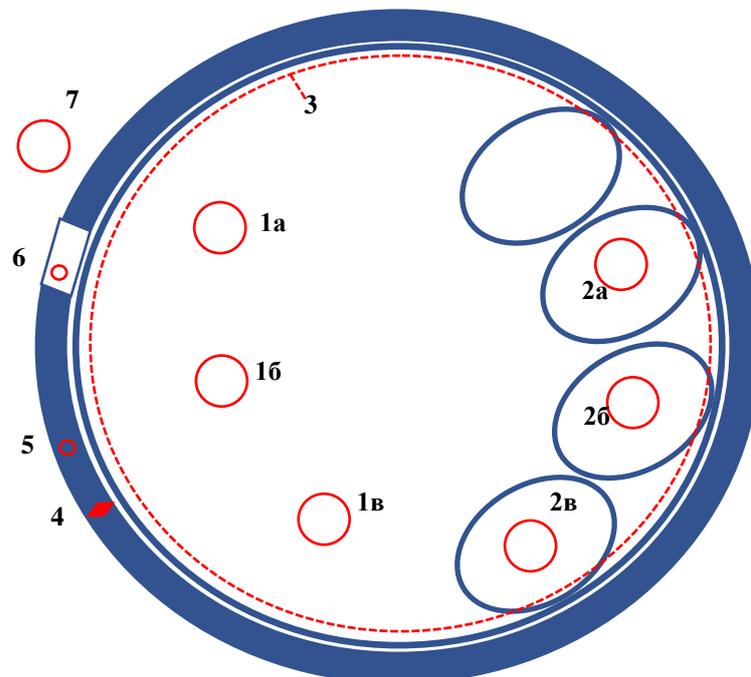
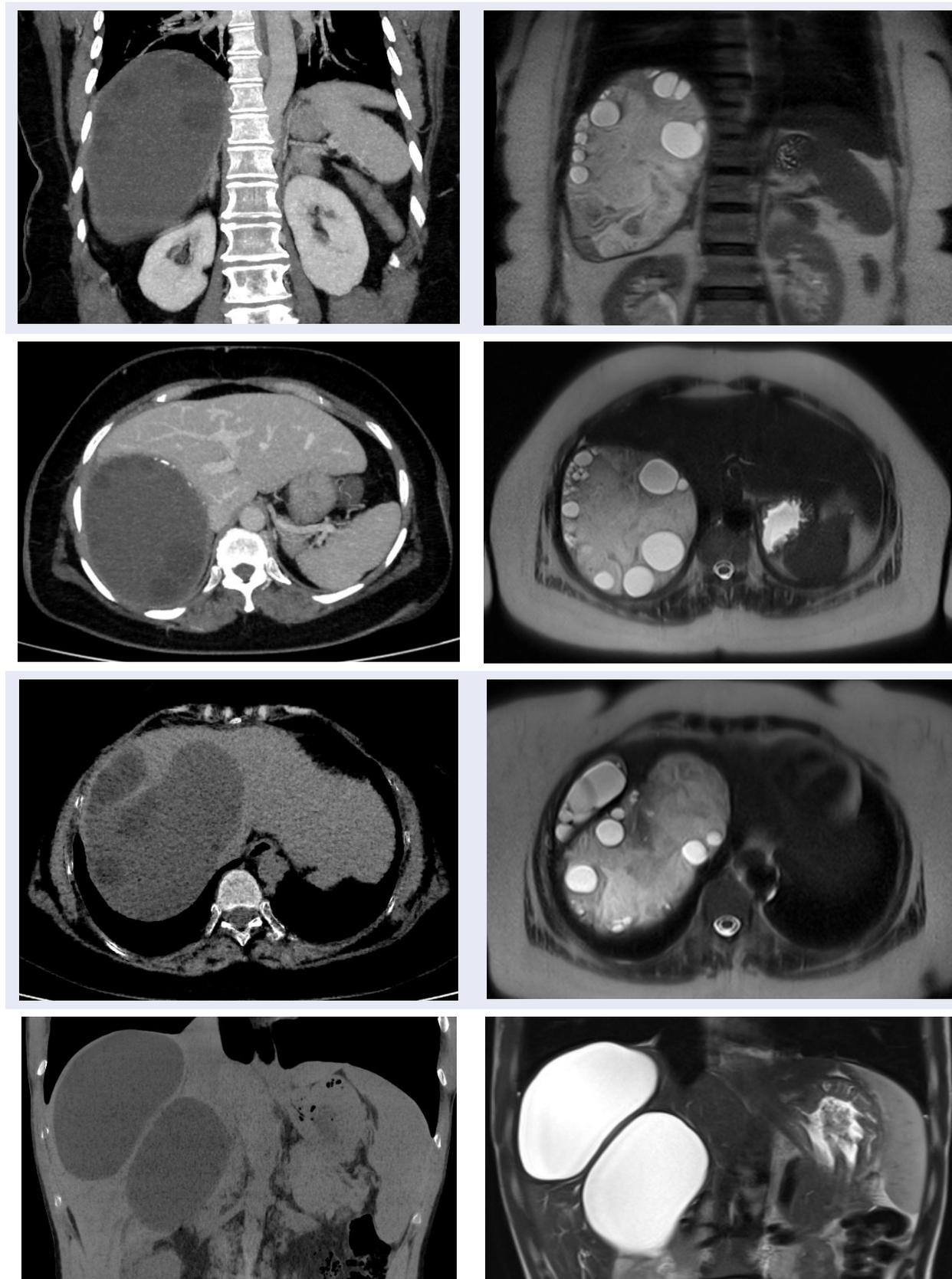


Рис. 2. Схема распределения точек для определения некоторых метрических показателей ЭК в печени: Точка 1а-б-в – области внутри материнской (или моновезикулярной) кисты; Точка 2 а-б-в – 3 замера плотности в дочерних кистах; 3 – определение плотности по максимальной окружности всей кисты; 4 – толщина адвентициальной оболочки ЭК; 5 – плотность адвентициальной оболочки (вне кальцинатов); 6 – плотность оболочки в области кальцинированного участка; 7 – плотность прилегающей к ЭК паренхимы печени

МСКТ

МРТ



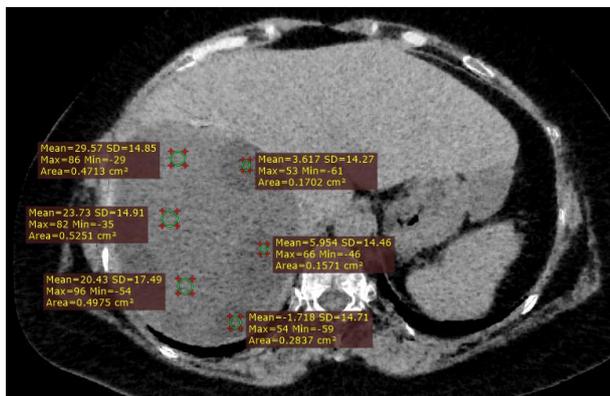
**Рис. 3.** Качество визуализации ЭК в печени при МСКТ и МРТ

Распределение ЭК на одиночные, то есть состоящие только из одной кисты, и мультивезикулярные (имеются дочерние кисты) показало отсутствие значимых различий при наличии

или отсутствии ЖС. Одиночные кисты были обнаружены у 53,8% пациентов в группе с ЖС (14 случаев) и у 60,0% пациентов в группе без ЖС (57 случаев) (табл. 1).

**Таблица 1.** Распределение ЭК на одиночные и мультивезикулярные кисты

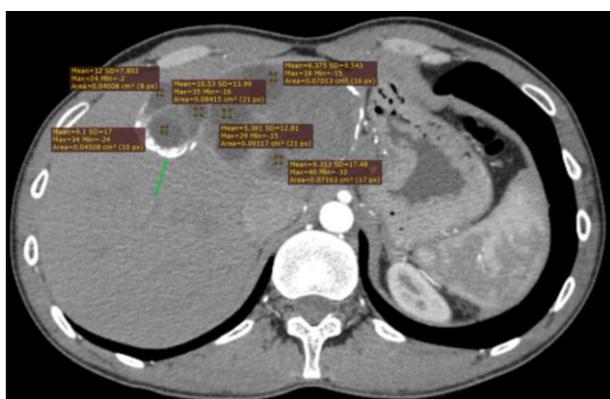
Показатель	Группа с ЖС		Группа без ЖС	
	Абс.	%	Абс.	%
Одиночные кисты	14	53,8%	57	60,0%
Визуализируются материнская и дочерние кисты	6	23,1%	24	25,3%
Визуализируются только дочерние кисты	6	23,1%	14	14,7%
$\chi^2=1,03; df=2; p=0,5975$				



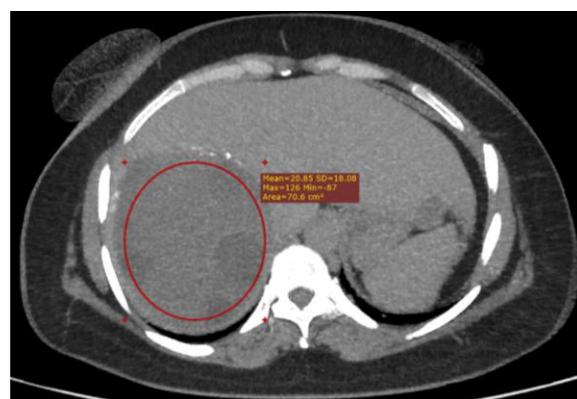
**Рис. 4.** МСКТ. Плотность в дочерних кистах 1,7-5,9 HU, в материнской кисте – 20,4-29,6 HU (из группы с желчным свищем)



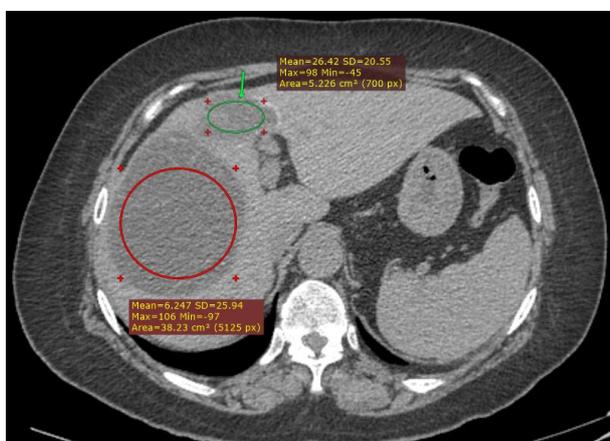
**Рис. 5.** МСКТ. В кисте со свищем – материнская киста не определяется; в кисте без свища плотность – 36,3-42,1 HU



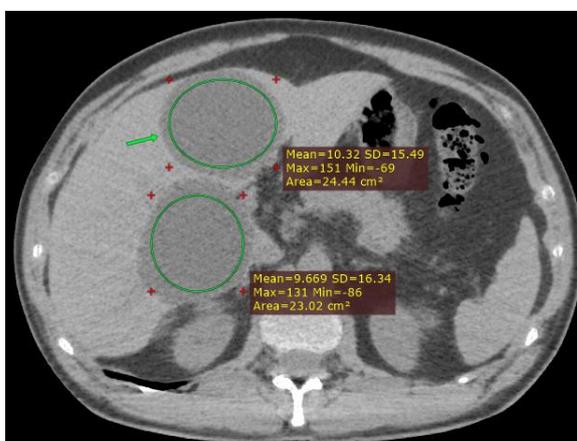
**Рис. 6.** МСКТ. Плотность в дочерних кистах: в кисте со свищем (указана стрелкой) – 9,1-12,0 HU; в кисте без свища – 5,4-9,3



**Рис. 7.** МСКТ. Плотность содержимого ЭК по максимальному охвату – 20,8 HU (из группы с желчным свищем)



**Рис. 8.** МСКТ. Плотность содержимого ЭК с желчным свищем (указана стрелкой – 26,4 HU) и без свища – 6,2 HU



**Рис. 9.** МСКТ. Плотность содержимого ЭК по максимальному охвату: в кисте со скрытым ЖС – 10,3 HU; в кисте без свища – 9,7 HU

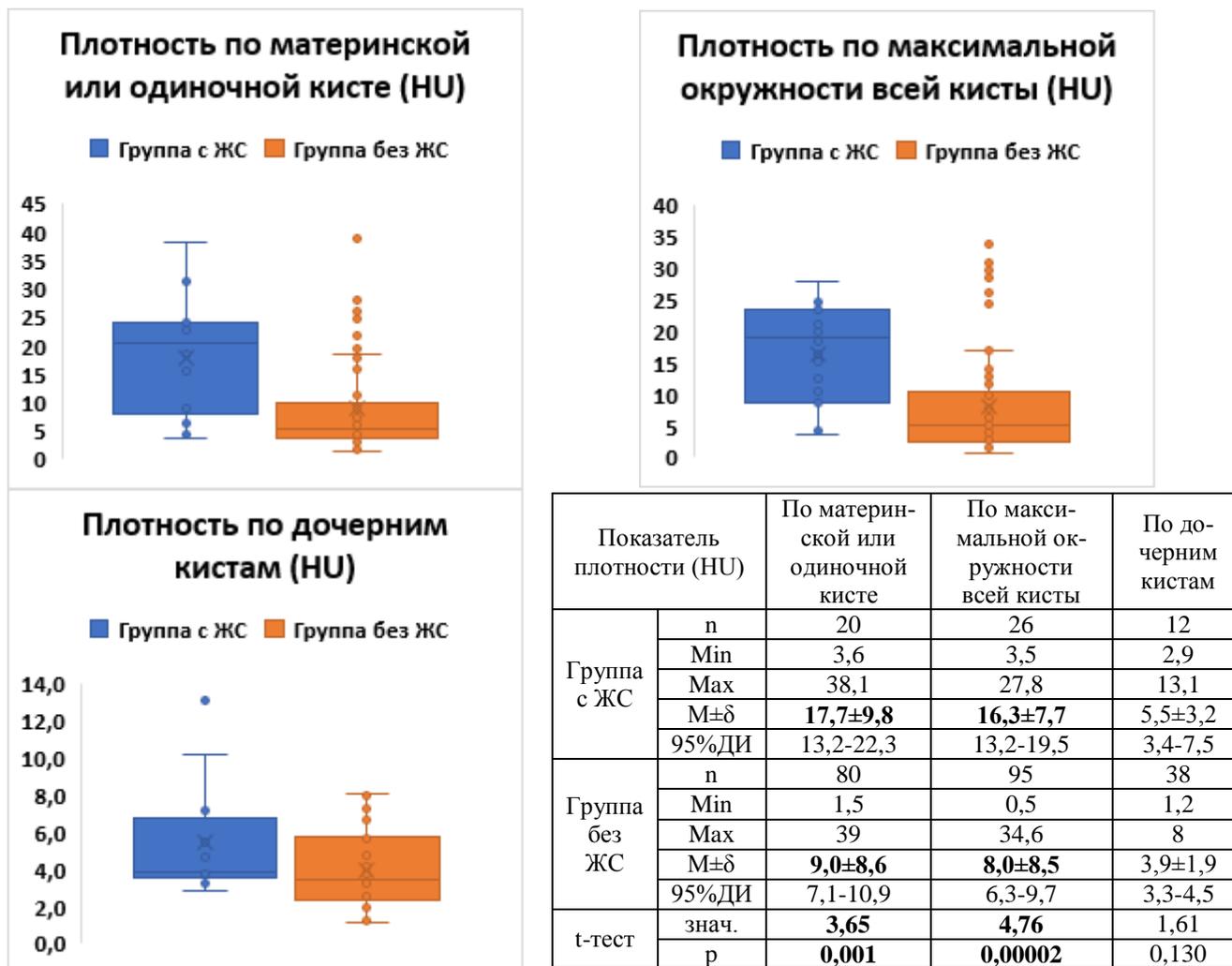


Рис. 10. Средняя плотность содержимого кист (НУ)

Кисты, в которых визуализировались как материнская, так и дочерние кисты, наблюдались у 23,1% пациентов в группе с ЖС (6 случаев) и у 25,3% в группе без ЖС (24 случая). Кисты, в которых визуализировались только дочерние кисты, то есть имело место гибель материнской кисты, которая на МСКТ никак не определялась, выявлены у 23,1% пациентов в группе с ЖС (6 случаев) и у 14,7% в группе без ЖС (14 случаев) ( $\chi^2=1,03$ ;  $df=2$ ;  $p=0,5975$ ) (табл. 3.9). В общем, в группе с ЖС кист с дочерними пузырьками было 12 (46,2%), в группе без ЖС – 38 (40%).

Далее изучены данные о средней плотности содержимого ЭК в единицах Хаунсфилда (НУ). Для объективной картины этот параметр изучен исходя из типа кист, в частности при наличии кисты без дочерних пузырей плотность определялась в трех различных точках внутри кисты. При наличии дочерних кист плотность определялась отдельно, как в трех точках материнской кисты, так и в трех точках дочерних кистах. При гибели материнской кисты и визуализации ее содержимого также определялась плотность в этой зоне и отдельно в дочерних кистах (рис. 4). При отсутствии визуализации материнской кисты плотность определялась в дочерних кистах (рис. 5-6).

Из полученных данных по трем точкам вычислялась средняя величина, которая служила результатом

по этому параметру. Дополнительно изучена общая плотность по максимальной окружности всей кисты (рис. 7-9).

Исследование этого фактора показало следующее. По 3 зонам материнской или одиночной кисты в группе с ЖС средняя плотность составила  $17,7 \pm 9,8$  НУ (95% ДИ: 13,2-22,3) при минимуме 3,6 и максимуме 38,1 НУ ( $n=20$ ). В группе без ЖС средняя плотность была ниже –  $9,0 \pm 8,6$  НУ (95% ДИ: 7,1-10,9), с диапазоном от 1,5 до 39,0 НУ ( $n=80$ ) ( $t=3,65$ ;  $p=0,001$ ) (рис. 10). По максимальной окружности всей кисты: в группе с ЖС средняя плотность равнялась  $16,3 \pm 7,7$  НУ (95% ДИ: 13,2-19,5) с диапазоном от 3,5 до 27,8 НУ ( $n=26$ ), тогда как в группе без ЖС –  $8 \pm 8,5$  НУ (95% ДИ: 6,3-9,7) с минимумом 0,5 и максимумом 34,6 НУ ( $n=95$ ). Эти различия также были статистически значимыми ( $t=4,76$ ;  $p=0,00002$ ). По дочерним кистам: в группе с ЖС средняя плотность составляла  $5,5 \pm 3,2$  НУ (95% ДИ: 3,4-7,5), в диапазоне от 2,9 до 13,1 НУ ( $n=12$ ), в то время как в группе без ЖС средняя плотность была  $3,9 \pm 1,9$  НУ (95% ДИ: 3,3-4,5) с диапазоном от 1,2 до 8,0 НУ ( $n=38$ ). Различия по данному показателю оказались статистически незначимыми ( $t=1,61$ ;  $p=0,130$ ).

Таким образом, пациенты с ЖС имеют более высокую среднюю плотность содержимого кист в большинстве измерений по сравнению с пациентами без свища, что подтверждается значимыми различиями

для зон материнской и по максимальной окружности всей кисты.

**Заключение.** В результате проведенного исследования были выявлены значимые КТ-критерии, позволяющие дифференцировать эхинококковые кисты печени, осложненные желчными свищами, от неосложненных форм:

Установлено, что тип кисты (одиночная или мультивезикулярная) не является определяющим фактором в диагностике желчных свищей, так как статистически значимых различий между группами не обнаружено ( $\chi^2=1,03$ ;  $p=0,5975$ ).

Ключевым дифференциальным критерием является плотность содержимого кист в единицах Хаунсфилда (HU):

В материнской или одиночной кисте средняя плотность при наличии желчного свища ( $17,7\pm 9,8$  HU) значительно выше, чем в кистах без свища ( $9,0\pm 8,6$  HU) ( $p=0,001$ )

При измерении по максимальной окружности всей кисты также выявлена достоверно более высокая плотность в группе с желчными свищами ( $16,3\pm 7,7$  HU против  $8,0\pm 8,5$  HU,  $p=0,00002$ )

В дочерних кистах значимых различий по плотности между группами не обнаружено ( $5,5\pm 3,2$  HU против  $3,9\pm 1,9$  HU,  $p=0,130$ )

Наиболее информативным показателем является измерение плотности по максимальной окружности всей кисты, демонстрирующее наиболее высокую статистическую значимость различий между группами.

Полученные результаты могут быть использованы для улучшения предоперационной диагностики желчных свищей при эхинококкозе печени, что имеет важное значение для выбора оптимальной хирургической тактики и профилактики послеоперационных осложнений. Требуется дальнейшие исследования для определения пороговых значений плотности, позволяющих с высокой точностью прогнозировать наличие желчных свищей.

#### Литература:

1. Moro P, Schantz PM. Echinococcosis: a review. Int J Infect Dis. 2009 Mar;13(2):125-33. doi: 10.1016/j.ijid.2008.03.037. Epub 2008 Oct 19. PMID: 18938096.
2. Schweiger A, Ammann RW, Candinas D, Clavien PA, Eckert J, Gottstein B, Halkic N, Muellhaupt B, Prinz BM, Reichen J, Tarr PE, Torgerson PR, Deplazes P. Human alveolar echinococcosis after fox population increase, Switzerland. Emerg Infect Dis. 2007 Jun;13(6):878-82. doi: 10.3201/eid1306.061074. PMID: 17553227; PMCID: PMC2792858.
3. Nunnari G, et al. Hepatic echinococcosis: clinical and therapeutic aspects. World J Gastroenterol 2012;18:1448-58.
4. Ghannouchi M, Rodayna H, Ben Khalifa M, Nacef K, Boudokhan M. Postoperative morbidity risk factors after conservative surgery of hydatid cyst of the liver: a retrospective study of 151 hydatid cysts of the liver. BMC Surg. 2022 Mar 30;22(1):120. doi: 10.1186/s12893-022-01570-7. PMID: 35351087; PMCID: PMC8966364.

5. Abbasi Dezfouli S, El Rafidi A, Aminizadeh E, Ramouz A, Al-Saeedi M, Khajeh E, Mieth M, Weber TF, Chang DH, Hoffmann K, Büchler MW, Mehrabi A. Risk factors and management of biliary leakage after Endocystectomy for hepatic cystic echinococcosis. PLoS Negl Trop Dis. 2023 Oct 31;17(10):e0011724. doi: 10.1371/journal.pntd.0011724. PMID: 37906617; PMCID: PMC10637722.

6. Kantarci M, Bayraktutan U, Karabulut N, Aydinli B, Ogul H, Yuce I, Calik M, Eren S, Atamanalp SS, Oto A. Alveolar echinococcosis: spectrum of findings at cross-sectional imaging. Radiographics. 2012 Nov-Dec;32(7):2053-70. doi: 10.1148/rgr.327125708. PMID: 23150858.

7. Atli M, Kama NA, Yuksek YN, Doganay M, Gozalan U, Kologlu M, Daglar G. Intrahepatic rupture of a hepatic hydatid cyst: associated clinical factors and proper management. Arch Surg. 2001 Nov;136(11):1249-55. doi: 10.1001/archsurg.136.11.1249. PMID: 11695968.

8. El Nakeeb A, Salem A, El Sorogy M, Mahdy Y, Ellatif MA, Moneer A, Said R, El Ghawalby A, Ezzat H. Cystobiliary communication in hepatic hydatid cyst: predictors and outcome. Turk J Gastroenterol. 2017 Mar;28(2):125-130. doi: 10.5152/tjg.2017.17553. Epub 2017 Jan 25. PMID: 28119271.

9. Mihmanli M, Idiz UO, Kaya C, Demir U, Bostanci O, Omeroglu S, Bozkurt E. Current status of diagnosis and treatment of hepatic echinococcosis. World J Hepatol. 2016 Oct 8;8(28):1169-1181. doi: 10.4254/wjh.v8.i28.1169. PMID: 27729953; PMCID: PMC5055586.

10. Aydin U, Yazici P, Onen Z, Ozsoy M, Zeytinlu M, Kiliç M, Coker A. The optimal treatment of hydatid cyst of the liver: radical surgery with a significant reduced risk of recurrence. Turk J Gastroenterol. 2008 Mar;19(1):33-9. PMID: 18386238.

#### КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ЭХИНОКОККОВЫХ КИСТ ПЕЧЕНИ, ОСЛОЖНЕННЫХ ЖЕЛЧНЫМИ СВИЩАМИ

Бабаджанов А.Х., Абдуллажанов Б.Р., Базарбаев А.Г., Салиев Г.З.

**Резюме.** В исследовании проведен анализ компьютерно-томографических характеристик эхинококковых кист печени в группах пациентов с наличием желчных свищей и без них. Установлено, что основным дифференциальным критерием является плотность содержимого кист в единицах Хаунсфилда: при наличии желчного свища средняя плотность материнской кисты и по максимальной окружности всей кисты достоверно выше, чем в кистах без свища. Тип кисты (одиночная или мультивезикулярная) не является определяющим фактором в диагностике желчных свищей. Полученные результаты могут улучшить предоперационную диагностику данного осложнения.

**Ключевые слова:** Компьютерная томография, эхинококкоз печени, желчные свищи.