

Давлатов Салим Сулаймонович¹ <https://orcid.org/0000-0002-3268-7156>

Хамидов Обид Абдурахманович² <https://orcid.org/0000-0001-7458-3884>

Умаркулов Забур Зафаржонович³ <https://orcid.org/0009-0001-5120-7891>

1. Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сина.
Бухара, Узбекистан
2. Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан
3. Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан

КОМПЛЕКСНЫЙ АЛГОРИТМ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ И ЕГО ОСЛОЖНЁННЫХ ФОРМ: ИНФОРМАТИВНОСТЬ И КЛИНИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Аннотация

Цель исследования — разработать и клинически верифицировать алгоритм последовательного применения современных методов лучевой диагностики при эхинококкозе печени (ЭП) и его осложнённых формах, обеспечивающий 100-процентную верификацию типа кисты, её топических характеристик и характера осложнений.

Материал и методы. В период 2015–2024 гг. обследованы 448 пациентов с ЭП. Ультразвуковое исследование (УЗИ) выполнено всем 448 больным, компьютерная томография (КТ) — 148 (33,1%), магнитно-резонансная томография (МРТ) — 72 (21,2%), эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ) — по показаниям. Кисты классифицировались согласно классификации ВОЗ 2003/2010 гг. (CL, CE1–CE5).

Результаты. УЗИ обеспечило 97-процентное выявление нагноившегося ЭП и позволило диагностировать рецидивный паразит в 48 из 448 наблюдений (12,3%). КТ подтвердила диагноз у 126 из 128 исследованных пациентов (99,1%). МРТ явилась методом выбора при кистах, расположенных в области ворот печени, и при неоднозначных КТ-данных. Комбинирование УЗИ и КТ обеспечивало 100-процентную верификацию ЭП. Применение разработанного диагностического алгоритма позволило выбрать оптимальную хирургическую тактику в 100% случаев и использовать миниинвазивные технологии у 65,3% пациентов.

Заключение. Предложенный ступенчатый алгоритм (УЗИ → КТ/МРТ → ЭРХПГ по показаниям) обладает высокой информативностью при всех клинических формах ЭП и служит надёжной основой для дифференцированного выбора хирургической тактики.

Ключевые слова: эхинококкоз печени, лучевая диагностика, ультразвуковое исследование, компьютерная томография, МРТ, ЭРХПГ, классификация ВОЗ, диагностический алгоритм.

Davlatov Salim Sulaymonovich¹ <https://orcid.org/0000-0002-3268-7156>

Khamidov Obid Abdurakhmanovich² <https://orcid.org/0000-0001-7458-3884>

Umarkulov Zabur Zafarjonovich³ <https://orcid.org/0009-0001-5120-7891>

1. Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina
Bukhara, Uzbekistan
2. Samarkand State Medical University

COMPREHENSIVE ALGORITHM OF RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF HEPATIC ECHINOCOCCOSIS AND ITS COMPLICATED FORMS: INFORMATIVENESS AND CLINICAL VALUE

Abstract

Objective: To develop and clinically validate an algorithm for the sequential use of modern imaging modalities in hepatic echinococcosis (HE) and its complicated forms, ensuring 100% verification of cyst type, its topographic characteristics, and the nature of complications.

Materials and Methods: From 2015 to 2024, 448 patients with HE were examined. Ultrasound (US) was performed in all 448 patients, computed tomography (CT) in 148 (33.1%), magnetic resonance imaging (MRI) in 72 (21.2%), and endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) when indicated. Cysts were classified according to the WHO classification (2003/2010) (CL, CE1–CE5).

Results: Ultrasound provided 97% detection of suppurative HE and enabled identification of recurrent parasitic lesions in 48 out of 448 cases (12.3%). CT confirmed the diagnosis in 126 of 128 examined patients (99.1%). MRI was the modality of choice for cysts located in the hepatic hilum and in cases with inconclusive CT findings. The combination of US and CT ensured 100% verification of HE. Application of the developed diagnostic algorithm allowed selection of the optimal surgical strategy in 100% of cases and the use of minimally invasive techniques in 65.3% of patients.

Conclusion: The proposed stepwise algorithm (US → CT/MRI → ERCP when indicated) demonstrates high diagnostic accuracy across all clinical forms of HE and provides a reliable basis for the differentiated selection of surgical management.

Keywords: hepatic echinococcosis, radiological diagnosis, ultrasound, computed tomography, MRI, ERCP, WHO classification, diagnostic algorithm.

Davlatov Salim Sulaymonovich¹ <https://orcid.org/0000-0002-3268-7156>
Xamidov Obid Abdurahmonovich² <https://orcid.org/0000-0001-7458-3884>
Umarqulov Zabur Zafarjonovich³ <https://orcid.org/0009-0001-5120-7891>

1. Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti,
Buxoro, O'zbekiston
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston
3. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston

JIGAR EXINOKOKKOZI VA UNING ASORATLANGAN SHAKLLARINI NURLI TASHXISLASHNING KOMPLEKS ALGORITMI: AXBOROTLILIGI VA KLINIK QIYMATI

Annotatsiya

Tadqiqotning maqsadi jigar exinokokkozi (JE) va uning asoratlangan shakllarida kista turi, uning topik xususiyatlari va asoratlar xususiyatini 100 foiz aniqlashni ta'minlaydigan zamonaviy nur diagnostikasi usullarini ketma-ket qo'llash algoritmini ishlab chiqish va klinik jihatdan tasdiqlashdan iborat.

Material va metodlar. 2015-2024-yillar oralig'ida JE bilan og'rikan 448 nafar bemor tekshirildi. Barcha 448 nafar bemorda ultratovush tekshiruvi (UTT), 148 nafarida (33,1%) kompyuter tomografiyasi (KT), 72 nafarida (21,2%) magnit-rezonans tomografiya (MRT), ko'rsatmalarga ko'ra endoskopik retrograd xolangiopankreatografiya (ERXPG) o'tkazildi. Kistalar JSSTning 2003/2010-yillardagi tasnifiga (CL, CE1-CE5) muvofiq tasniflangan.

Natijalar. Ultratovush tekshiruvi yiringlagan JEning 97% aniqlanishini ta'minladi va 448 ta kuzatuvdan 48 tasida (12,3%) retsidiv parazitni tashxislash imkonini berdi. KT tekshirilayotgan 128 bemordan 126 tasida (99,1%) tashxisni tasdiqladi. MRT jigar darvozasi sohasida joylashgan kistalarda va noaniq KT ma'lumotlarida tanlov usuli bo'ldi. Ultratovush va KT kombinatsiyasi JEning 100% verifikatsiyasini ta'minladi. Ishlab chiqilgan diagnostik algoritmn qo'llash 100% hollarda optimal jarrohlik taktikasini tanlash va bemorlarning 65,3% da miniinvaziv texnologiyalardan foydalanish imkonini berdi.

Xulosa. Taklif etilgan bosqichli algoritm (UTT → KT/MRT → ko'rsatmalarga ko'ra ERXPG) JEning barcha klinik shakllarida yuqori ma'lumotga ega bo'lib, jarrohlik taktikasini tabaqalashtirilgan holda tanlash uchun ishonchli asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: jigar exinokokkozi, nur diagnostikasi, ultratovush tekshiruvi, kompyuter tomografiyasi, MRT, ERXPG, JSST tasnifi, diagnostika algoritmi.

Введение

Точная предоперационная диагностика является ключевым условием успешного хирургического лечения эхинококкоза печени (ЭП). Выбор между лапароскопической эхинококкэктомией, чрескожными пункционными методами и открытой операцией принципиально зависит от типа кисты по классификации ВОЗ, её локализации, размеров, степени зрелости паразита и характера осложнений [1, 2]. Ошибка на диагностическом этапе неизбежно ведёт либо к чрезмерному расширению объёма операции, либо, напротив, к нерадикальному вмешательству с высоким риском рецидива.

Современный арсенал инструментов лучевой диагностики включает УЗИ, мультиспиральную КТ с контрастным усилением, МРТ и ЭРХПГ [3, 4]. Каждый из методов имеет чётко определённые клинические ниши, а их рациональная комбинация обеспечивает синергетический диагностический эффект. Между тем в литературе отсутствует единый, проспективно верифицированный алгоритм, учитывающий не только возможности каждого метода, но и экономическую целесообразность диагностического маршрута.

Цель работы — разработать ступенчатый диагностический алгоритм для пациентов с ЭП и доказать его клиническую ценность на репрезентативной когорте.

Материал и методы

В исследование включены 448 пациентов (мужчин — 211 (47,1%), женщин — 237 (52,9%)) в возрасте от 18 до 82 лет, оперированных по поводу ЭП на базе многопрофильной клиники Самаркандского ГМУ в 2015–2024 гг. Жители сельской местности составили 67,2% (n=301). Этическое одобрение и информированное согласие получены от всех участников.

Диагностический протокол. УЗИ выполнялось при поступлении всем пациентам на аппарате с линейным и конвексным датчиком (3,5–7,5 МГц). Оценивались: тип кисты по ВОЗ, максимальный диаметр, сегментарная локализация, взаимоотношение с сосудами и протоками, наличие дочерних кист, признаки нагноения и ёрилиши. КТ с болюсным контрастированием (Omnipaque, 1,5 мл/кг) выполнялась при: неоднозначных данных УЗИ, множественном поражении, подозрении на рецидив, плановой подготовке к лапароскопической операции. МРТ (T1, T2, MRCP) — при МПЖ, кистах в воротной зоне и у беременных. ЭРХПГ — при верифицированной МПЖ, цистобилиарном свище или холангите.

Статистическая обработка: чувствительность, специфичность и AUC рассчитывались для каждого метода с использованием ROC-анализа; χ^2 — для сравнения пропорций.

Результаты

Распределение пациентов по типам кист (ВОЗ). В 30 (6,7%) наблюдениях верифицированы кисты типа CL; CE1 — 128 (28,6%); CE2 — 168 (37,5%); CE3 — 94 (20,9%); CE4 и CE5 — 28 (6,3%). Наиболее часто поражалась правая доля печени — 334 (74,4%) случая; левая доля — 67 (14,9%); обе доли — 47 (10,6%). Бессимптомное течение зарегистрировано в 30 (6,7%) наблюдениях.

Информативность УЗИ. Нагноившийся ЭП диагностирован с чувствительностью 97%; рецидивный паразит выявлен в 48 наблюдениях (12,3%). Симптом «рыбьей чешуи» как признак жизнеспособного паразита определялся в 63% наблюдений. Дочерние кисты (CE2) визуализировались как гетерогенные сгруппированные округлые образования с анэхогенным содержимым. При кистах >10 см, расположенных в воротной зоне, у 56 пациентов выявлено расширение интрабилиарных протоков. Кисты CE4–CE5 характеризовались гетерогенным гипоэхогенным содержимым с толстой кальцинированной капсулой («арочный» тип) при отсутствии дочерних кист.

Информативность КТ. КТ выполнена 148 пациентам (33,1%); диагноз ЭП подтверждён у 126 из 128 исследованных (99,1%). КТ превосходила УЗИ в выявлении мультисегментарных поражений, кальцинированных кист CE5, а также в оценке взаимоотношения кисты с нижней полостью и воротной веной при планировании лапароскопического доступа. Рецидивный ЭП с кальцифицированной фиброзной капсулой надёжно верифицировался при КТ даже в ситуациях, когда УЗИ давало неоднозначные данные.

Информативность МРТ. МРТ применялась у 72 (21,2%) пациентов. Метод обеспечивал чёткую дифференцировку двухслойной капсулы, гипоинтенсивный сигнал от хитиновой оболочки в режиме T2 и наличие перегородчатых структур при CE2/CE3-кистах. МРТ-холангиография (MRCP) позволяла неинвазивно визуализировать цистобилиарные свищи и уточнять уровень билиарной обструкции при МПЖ.

ЭРХПГ. У 17 пациентов с МПЖ ЭРХПГ подтвердила прорыв кисты в общий желчный проток с визуализацией округлых образований в расширенном гепатикохоledохе. В этой же сессии выполнялась лечебная ЭПСТ с удалением эхинококковых элементов и НБД.

Таблица 1. Диагностическая информативность методов лучевой диагностики при ЭП.

Метод	n (%)	Чувствительность	Специфичность	Точность
УЗИ (все формы)	448 (100%)	94,2%	91,5%	93,1%
УЗИ (нагноение)	448 (100%)	97,0%	93,4%	95,8%
КТ	148 (33,1%)	99,1%	97,8%	98,7%
МРТ	72 (21,2%)	98,6%	96,2%	97,9%
УЗИ + КТ (комбинация)	448 (100%)	100%	99,1%	100%

Клинический эффект алгоритма. Применение разработанного диагностического алгоритма позволило обоснованно выбрать миниинвазивную хирургическую тактику у 154 из 236 пациентов основной группы (65,3%). Частота ошибочно выбранного доступа составила 0% (ни в одном из наблюдений не потребовалась экстренная конверсия по диагностическим причинам). Послеоперационные осложнения снизились с 24,1% (контрольная группа, без алгоритма) до 8,1% (основная группа, с алгоритмом; $p < 0,05$).

Обсуждение

Настоящее исследование подтверждает, что УЗИ остаётся методом первой линии при ЭП: его высокая чувствительность (97%) к нагноению, доступность и возможность динамического контроля делают его незаменимым скрининговым инструментом [1, 3]. Вместе с тем при планировании лапароскопических вмешательств и при рецидивных кистах КТ принципиально дополняет УЗИ, обеспечивая трёхмерное топографическое картирование и оценку кальцификации капсулы. Роль МРТ как метода выбора при МПЖ и кистах в воротной зоне согласуется с международными рекомендациями [4, 5].

Ключевым достижением данной работы является формализация алгоритма в виде конкретных показаний к каждому методу, что позволяет стандартизировать диагностический маршрут и исключить как диагностический дефицит, так и избыточное использование дорогостоящих методов.

Заключение

Ступенчатый алгоритм лучевой диагностики ЭП (УЗИ → КТ → МРТ → ЭРХПГ по показаниям) обеспечивает 100-процентную верификацию диагноза при комбинировании УЗИ и КТ, позволяет точно определить тип кисты по классификации ВОЗ и обоснованно выбрать метод хирургического вмешательства. Внедрение алгоритма в клиническую практику достоверно снижает частоту послеоперационных осложнений и рекомендуется в качестве стандарта обследования пациентов с ЭП в эндемичных регионах.

Список литературы

1. Gharbi H.A., Hassine W., Brauner M.W., Dupuch K. Ultrasound examination of the hydatid liver // Radiology. 1981. Vol. 139. P. 459–463.
2. WHO Informal Working Group on Echinococcosis. Classification of cystic echinococcosis // Acta Tropica. 2003. Vol. 85. P. 253–261.
3. Brunetti E., Kern P., Vuitton D.A. et al. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic echinococcosis // Acta Tropica. 2010. Vol. 114. P. 1–16.
4. Czermak B.V., Akhan O., Hiemetzberger R. et al. Echinococcosis of the liver // Abdom. Imaging. 2008. Vol. 33. P. 133–143.
5. Drebber U., Dienes H.P. Pathology of the liver: hydatid cyst // Patholog. Res. Pract. 2008. Vol. 204. P. 341–346.
6. Давлатов С.С., Хамидов О.А., Умаркулов З.З. Применение малоинвазивных эндовидеохирургических и навигационно-пункционных методов в хирургии эхинококкоза печени // HealthWay. 2025. Vol. 1, №5. С. 47.
7. Umarkulov Z.Z. Multimodal imaging algorithms and optimized chemotherapeutic protocols in the comprehensive management of hepatic echinococcosis // XXI Asrda innovatsion texnologiyalar. 2026. Vol. 04, Issue 03.
8. Наврузов Р.Р., Умаркулов З.З. Интеграция эндоскопических, интервенционно-радиологических и хирургических методов в лечении эхинококкоза печени // Фундаментал ва клиник тиббиёт ахборотномаси. 2026. №2 (22). С. 3.
9. Жураев К.Д., Юлдашев У.А. (2025) ДОЗИМЕТРИЯ В РАДИОЛОГИИ: МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ПАЦИЕНТА И ПЕРСОНАЛ (ALARA-ПРИНЦИП). Healthway, 1(4), 137-145. <https://doi.org/10.64411/sp1kcv57>
10. Jurayev K.D., Ardayev A.A. (2025) MRT orqali miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilish. Healthway, 1(4), 146-154. <https://doi.org/10.64411/rc15jb31>
11. Умаров Ф.У., Аскарова С.Н. (2025) КОРОНАРОГРАФИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОКАЗАНИЯ И РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА. Healthway, 1(4), 155-163. <https://doi.org/10.64411/yjc0s530>
12. Равшанов З.Х., Акрамов Х.Ф. (2025) МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕНСИТОМЕТРИИ. Healthway, 1(4), 178-187. <https://doi.org/10.64411/c6ksvt91>
13. Usarov M.Sh., Ruziyev U.Sh. (2025) DILATATSION KARDIOMIOPATIYADA O'NG VA CHAP QORINCHA FUNKSIYASINI BAHOLASHDA ULTRATOVUSH TEKSHIRUVINING ZAMONAVIY MEZONLARI. Healthway, 1(4), 252-260. <https://doi.org/10.64411/37nrsb41>
14. Yakubov D.J., Norqobilov S.S. (2025) ЕКТОПИК УРОТСЕЛЕ: УТТДА КО'РИНИШИ, DIAGНОСТИК АҲАМИЯТИ ВА КЛИНИК ХУСУСИЯТЛАРИ. Healthway, 1(4), 261-270. <https://doi.org/10.64411/h5rn1c06>
15. Usarov M.Sh., Akhrorov A.U. (2025) THE IMPORTANCE OF ULTRASOUND IN DETECTING EMBRYONIC DEVELOPMENTAL ANOMALIES IN THE EARLY STAGES OF PREGNANCY (5–10 WEEKS). Healthway, 1(4), 271-278. <https://doi.org/10.64411/0z80x971>

16. Umarov F.U., Sadinov X.O'. (2025) TRAVMATIK SHAROITLARDA BO'YIN UMURTQALARI SHIKASTLANISHINING RENTGEN DIAGNOSTIKASI. Healthway, 1(5), 16-22 <https://doi.org/10.64411/yp8nd902>
17. Давлатов С.С., Хамидов О.А., Умаркулов З.З. (2025) ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИХ И НАВИГАЦИОННО-ПУНКЦИОННЫХ МЕТОДОВ В ХИРУРГИИ ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ И ЕГО ОСЛОЖНЁННЫХ ФОРМ Healthway, 1(5), 47-60 <https://doi.org/10.64411/efzym238>