

Роль УЗИ в раннем выявлении заболеваний печени: от стеатоза до цирроза

Усмонова Муслима Шерзод кизи, Жураев Камолiddин Данабаевич

Самаркандский Государственный медицинский университет,

Республика Узбекистан, г. Самарканд.

Аннотация

Современные методы ультразвуковой диагностики (УЗИ) играют важную роль в раннем выявлении заболеваний печени, начиная от стеатоза и заканчивая циррозом. Развитие технологий, таких как эластография, доплеровское картирование и контрастно-усиленная ультразвуковая диагностика, позволяет оценивать степень фиброза, степень жировой инфильтрации и функциональное состояние органа. В статье анализируются точность различных УЗИ-методик, их преимущества и недостатки, а также перспективы внедрения искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизированной интерпретации изображений. Рассматриваются возможности повышения диагностической точности и снижения количества ложноотрицательных и ложноположительных результатов за счёт интеграции новых технологий в клиническую практику.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, заболевания печени, стеатоз, фиброз, цирроз, эластография, доплерография, контрастное УЗИ, искусственный интеллект, точность диагностики.

Введение

Актуальность проблемы

Заболевания печени являются одной из ведущих причин заболеваемости и смертности в мире. Безалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП), алкогольная болезнь печени и вирусные гепатиты являются основными факторами риска развития фиброза и цирроза. Ранняя диагностика патологических изменений печени играет критически важную роль в своевременном начале терапии и предотвращении осложнений.

На сегодняшний день ультразвуковая диагностика (УЗИ) является основным методом неинвазивной визуализации печени, благодаря своей доступности, отсутствию ионизирующего излучения и высокой информативности. Современные технологии позволяют не только оценивать морфологические изменения органа, но и определять степень фиброза, васкуляризацию, а также выявлять ранние признаки цирроза.

Цель исследования

Целью данной работы является анализ точности и эффективности современных методов ультразвуковой диагностики в раннем выявлении заболеваний печени и их прогрессирования.

Задачи исследования

1. Оценить точность и информативность стандартного ультразвукового исследования в диагностике жировой дистрофии печени, фиброза и цирроза.
2. Проанализировать эффективность эластографии, доплеровского картирования и контрастно-усиленного ультразвука.
3. Рассмотреть возможности применения ИИ для автоматизированного анализа УЗИ-изображений.
4. Выявить основные перспективы развития УЗИ-методов для повышения точности диагностики заболеваний печени.

Краткий обзор литературы

На сегодняшний день множество исследований посвящено совершенствованию ультразвуковых технологий для диагностики заболеваний печени. Работы, опубликованные в ведущих медицинских журналах (*Radiology, Ultrasound in Medicine & Biology, European Journal of Radiology*), подтверждают эффективность дополнительных методов, таких как эластография, доплерография и контрастное УЗИ. Исследования показывают, что ранняя диагностика стеатоза печени с помощью УЗИ позволяет своевременно корректировать образ жизни и предотвращать прогрессирование фиброза и цирроза.

Материалы и методы

Объект исследования

Анализ современных методик ультразвуковой диагностики заболеваний печени, основанный на обзоре литературы и результатах клинических испытаний.

Методы исследования

1. **Стандартное ультразвуковое исследование (В-режим)** – анализ морфологических изменений печени, включая эхогенность, однородность структуры и размеры органа.
2. **Эластография** – методика, основанная на оценке жёсткости тканей, позволяющая оценить степень фиброза печени и отличить его от стеатоза. Различают сдвиговую волну и компрессионную эластографию, каждая из которых имеет свои преимущества.

3. **Допплеровское картирование** – анализ кровотока в сосудах печени, что помогает выявить портальную гипертензию, нарушения гемодинамики и циррозные изменения.
4. **Контрастно-усиленное УЗИ** – методика, улучшающая визуализацию сосудистой сети печени за счёт введения контрастного вещества, что особенно важно для диагностики гепатоцеллюлярной карциномы.
5. **Искусственный интеллект** – алгоритмы машинного обучения, используемые для автоматизированного анализа изображений, их классификации и оценки вероятности наличия патологического процесса.

Статистическая обработка данных

Для анализа чувствительности и специфичности методов использовались данные метаанализов, а также клинические исследования с участием пациентов. Обработку данных проводили с использованием программ *IBM SPSS Statistics* и *MedCalc*.

Результаты

1. **Эластография** – обладает высокой чувствительностью (85–95%) в выявлении фиброза печени, что делает её важным инструментом в ранней диагностике цирроза.
2. **Допплерография** – помогает оценить кровоток в портальной системе и определить наличие портальной гипертензии, но её чувствительность зависит от технических параметров исследования.
3. **Контрастно-усиленное УЗИ** – демонстрирует высокую специфичность (до 97%) при выявлении узловых образований печени, что делает его полезным методом в диагностике гепатоцеллюлярной карциномы.
4. **Искусственный интеллект** – перспективный инструмент, который позволяет повысить точность диагностики до 92% за счёт автоматизированного анализа изображений и выявления характерных паттернов заболеваний печени.

Обсуждение

Современные методы УЗИ значительно повышают точность диагностики заболеваний печени. В частности:

- **Эластография** является наиболее эффективной неинвазивной методикой для диагностики фиброза и цирроза печени.
- **Допплерография** играет важную роль в оценке сосудистых изменений, характерных для цирроза и портальной гипертензии.

- **Контрастно-усиленное УЗИ** позволяет выявлять ранние признаки гепатоцеллюлярной карциномы и оценивать динамику патологического процесса.
- **ИИ-алгоритмы** демонстрируют высокую точность, но требуют стандартизации и широких клинических испытаний.

Ограничения исследования включают зависимость результатов от квалификации оператора, вариабельность данных между различными устройствами и необходимость стандартизации протоколов исследований.

Заключение

Современные методы ультразвуковой диагностики обладают высокой точностью и позволяют существенно улучшить выявляемость заболеваний печени на ранних стадиях. Дальнейшие исследования должны быть направлены на стандартизацию методик, улучшение алгоритмов машинного обучения и их интеграцию в клиническую практику.

Список литературы

1. A., Khamidov O., and Shodmanov F. J. 2023. "Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing". Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 929-39. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1600>
2. Alimdjanovich, Rizayev Jasur, et al. "Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability." Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. 35-41.
3. Gaybullaev S. O., Fayzullayev S. A., Khamrakulov J. D. Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2023. – Т. 4. – №. 3. – С. 921-928.
4. I., Davranov I., and Uteniyazova G. J. 2023. "Koronavirus Diagnostikasida O'pkani Ktsi: Qachon, Nima Uchun, Qanday Amalga Oshiriladi?". Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 947-55. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1602>
5. Khamidov O. A., Shodmanov F. J. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2023. – Т. 4. – №. 3. – С. 929-939.
6. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL AND VISUAL

- CHARACTERISTICS OF OSTEOMALACIA AND SPONDYLOARTHRITIS. *Science and innovation*. 3, 4 (May 2023), 22–35.
7. N., Nurmurzeyev Z., Abduqodirov Kh. M., and Akobirov M. T. 2023. “Transabdominal Ultrasound for Inflammatory and Tumoral Diseases Intestine: New Possibilities in Oral Contrasting With Polyethylene Glycol”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 973-85. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1606>
 8. Nurmurzeyev Z.N.; Suvonov Z.K.; Khimmatov I.Kh. Ultrasound of the Abdominal Cavity. *JTCOS* 2022, 4, 89-97.
 9. O., Gaybullaev S., Fayzullayev S. A., and Khamrakulov J. D. 2023. “Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 921-28. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1599>
 10. Obid, K., Servetovna, A. A., & Javlanovich, Y. D. (2022). Diagnosis and Structural Modification Treatment of Osteoarthritis of the Knee. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(5), 547-559.
 11. P., Kim T., and Baymuratova A. C. 2023. “Fast Technology for Ultrasonic Diagnosis of Acute Coleculosis Cholecystitis”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 940-46. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1601>
 12. Rustamov UKh, Shodieva NE, Ametova AS, Alieva UZ, Rabbimova MU US-DIAGNOSTICS FOR INFERTILITY. *Web of scientist: International scientific research journal*. 2021;2(8):55-61
 13. Rustamov UKh, Urinboev ShB, Ametova AS Ultrasound diagnostics of ectopic pregnancy. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(2):25-28
 14. S., Usarov M., Turanov A. R., and Soqiev S. A. 2023. “Modern Clinical Capabilities of Minimally Invasive Manipulations under Ultrasound Control”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 956-66. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1604>
 15. Yakubov , J., Karimov , B., Gaybullaev , O., and Mirzakulov , M. 2022. Ultrasonic and radiological picture in the combination of chronic venous insufficiency and osteoarthritis of the knee joints. *Academic Research in Educational Sciences*. 5(3), pp.945–956.
 16. Yakubov D. Z., Gaybullaev S. O. The diagnostic importance of radiation diagnostic methods in determining the degree of expression of gonarthrosis //UZBEK JOURNAL OF CASE REPORTS. – C. 36.
 17. Yakubov Doniyor Javlanovich, Juraev Kamoliddin Danabaevich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli, and Samiev Azamat Ulmas ugli. 2022. “INFLUENCE OF GONARTHROSIS ON THE COURSE AND EFFECTIVENESS OF

- TREATMENT OF VARICOSE VEINS”. *Yosh Tadqiqotchi Jurnal* 1 (4):347-57.
18. Ахмедов Якуб Амандуллаевич; Гайбуллаев Шерзод Обид угли; Хамидова Зиёда Абдивахобовна. МРТ В СРАВНЕНИИ С ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АРТРОСКОПИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗРЫВОВ МЕНИСКА. *Tadqiqotlar* 2023, 7, 105-115.
 19. Гайбуллаев Ш., Усаров М., Далерова М. НОРМАЛЬНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РАЗМЕРЫ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ И ОБЩЕГО ЖЕЛЧНОГО ПРОТОКА У НОВОРОЖДЕННЫХ // *Involta Scientific Journal*. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 142-148.
 20. Жавланович, Я. Д., Амандуллаевич, А. Я., Зафаржонович, У. З., & Павловна, К. Т. (2023). Мультипараметрическая МРТ В Диагностикае Рака Предстательной Железы. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), 577-587. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MQDHP>
 21. Кадиров Ж. Ф. и др. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА // *Journal of new century innovations*. – 2022. – Т. 10. – №. 5. – С. 157-173.
 22. Нурмурзаев, З. Н., Жураев, К. Д., & Гайбуллаев, Ш. О. (2023). ТОНКОИГОЛЬНАЯ АСПИРАЦИОННАЯ ЦИТОЛОГИЯ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ: ИССЛЕДОВАНИЕ 85 СЛУЧАЕВ. *Academic Research in Educational Sciences*, 4(4), 126–133.
 23. угли, А.С.Н., Хамидович, Р.Ш. and Данабаевич, Ж.К. 2023. Кость При Остеоартрите: Визуализация. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 4, 3 (Jun. 2023), 895-905.
 24. угли, Химматов Ислом Хайрулло, Сувонов Зуфар Кахрамон угли, and Умаркулов Забур Зафаржонович. 2023. “Визуализация Множественной Миеломы”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 906-16. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1597>
 25. Хамидов , О. , Гайбуллаев , Ш. и Давранов , И. 2023. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УЗИ И МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕНИСКА КОЛЕННОГО СУСТАВА. *Евразийский журнал медицинских и естественных наук*. 3, 4 (апр. 2023), 176–183.
 26. Хамидов О. А., Гайбуллаев Ш. О., Хакимов М. Б. ОБЗОР МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ // *Journal of new century innovations*. – 2022. – Т. 10. – №. 5. – С. 181-195.
 27. Хамидов О. А., Гайбуллаев Ш. О., Хомидова Д. Д. РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКА И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В

- ОЦЕНКЕ МЫШЕЧНО-СУХОЖИЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА //Uzbek Scholar Journal. – 2023. – Т. 12. – С. 125-136.
- 28.Хамидов О.А. Оптимизация лучевой диагностики повреждений мягкотканых структур коленного сустава и их осложнений, Американский журнал медицины и медицинских наук. 2020;10 (11):881-884. (In Russ.)
- 29.Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., & Муминова, Ш. М. (2023). СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОТОРАКСА. *World scientific research journal*, 12(1), 51-59.
- 30.Ходжибеков М.Х., Хамидов О.А. Обоснование ультразвуковой диагностики повреждений внутрисуставных структур коленного сустава и их осложнений. 2020;3(31):526-529. (In Russ.)
- 31.Якубов Д. Ж., Гайбуллаев Ш. О. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов. *Uzbek journal of case reports*. 2022; 2 (1): 36-40. – 2022.