



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 616.36-004-022:578.891-07-036-08

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭЛАСТОМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ ФИБРОЗА ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ



Абдурахманова Дилдорахон Нуриллохоновна

научный сотрудник клиники Научно-исследовательского института Вирусологии
Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра эпидемиологии, микробиологии, инфекционных и паразитарных заболеваний

<https://orsid.org/0000-0002-6114-7239>

dildora_89_90@mail.ru

Тел.: (97) 715 05 55



Рахимова Висолахон Шавкатовна

К.м.н, доцент кафедры Инфекционных заболеваний
Центр развития профессиональной квалификации
медицинских работников Узбекистан

Visolasitora@gmail.com

<https://orsid.org/0000-0002-6114-7239>

Тел.: (90) 915 93 09



Эгамова Интизор Нормухаммадовна

PhD, с.н.с., заместитель главного врача по оргметод работе клиники Научно-исследовательского института Вирусологии Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра эпидемиологии, микробиологии, инфекционных и паразитарных заболеваний

Egamova76@mail.ru

<https://orsid.org/0000-0002-5623-4100>

Тел.: (90) 980 39 95

Аннотация. В последние годы методы визуализации на основе эластографии привлекают значительное внимание как неинвазивный способ оценки механических свойств тканей. Эти методы используют изменение эластичности мягких тканей при различных патологиях для получения качественной и количественной информации, которая может быть использована в диагностических целях. Измерения проводятся в специализированных режимах визуализации, позволяющих определять жесткость ткани в ответ на приложенную механическую силу (сжатие или сдвиговая волна). Методы на основе ультразвука



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

представляют особый интерес благодаря своим многочисленным преимуществам, таким как широкая доступность, в том числе у постели больного, и относительно низкая стоимость.

Ключевые слова: хронический вирусный гепатит, цирроз печени, фиброз печени, неинвазивная диагностика.

JIGARNING SURUNKALI KASALLIKLARIDA FIBROZNI BAHOLASHDA ULTRATOVUSH ELASTOMETRIYASINING DIAGNOSTIK SAMARADORLIGI

D.N.Abduraxmanova¹, V.Sh.Raximova², I.N.Egamova³

¹Virusologiya ilmiy-tadqiqot instituti, Tashkent sh., O'zbekiston

²Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini rivojlantirish markazi, Tashkent sh., O'zbekiston

³Virusologiya ilmiy-tadqiqot instituti, Tashkent sh., O'zbekiston

Annotatsiya. So'nggi yillarda elastografiyaga asoslangan tasvirlash usullari to'qimalarning mexanik xususiyatlarini baholashning invaziv bo'lmagan usuli sifatida katta e'tiborni tortdi. Ushbu usullar diagnostika maqsadlarida ishlatilishi mumkin bo'lgan sifatli va miqdoriy ma'lumotlarni olish uchun turli patologiyalarda yumshoq to'qimalarning elastikligidagi o'zgarishlardan foydalanadi. O'lchovlar qo'llaniladigan mexanik kuchga (siqish yoki siljish to'lqini) javoban to'qima qattiqligini aniqlash imkonini beruvchi ixtisoslashtirilgan tasvirlash usullari yordamida amalga oshiriladi. Ultratovushga asoslangan usullar bemorning yotog'i yonida ham keng mavjudligi va nisbatan arzonligi kabi ko'plab afzalliklari tufayli alohida qiziqish uyg'otadi.

Kalit so'zlar: surunkali virusli gepatit, jigar sirrozi, jigar fibrozi, invaziv bo'lmagan diagnostika.

DIAGNOSTIC EFFECTIVENESS OF ULTRASOUND ELASTOMETRY IN THE ASSESSMENT OF FIBROSIS IN CHRONIC LIVER DISEASES

D.N. Abdurakhmanova¹, V.Sh. Rakhimova², I.N. Egamova³

¹Research Institute of Virology, Tashkent, Uzbekistan

²Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Tashkent, Uzbekistan

³Research Institute of Virology, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: In recent years, elastography-based imaging methods have attracted considerable attention as a noninvasive method for assessing the mechanical properties of tissues. These methods utilize changes in soft tissue elasticity in various pathologies to obtain qualitative and quantitative information that can be used for diagnostic purposes. Measurements are performed using specialized imaging modes that allow determination of tissue stiffness in response to applied mechanical force (compression or shear wave). Ultrasound-based methods are of particular interest due to their numerous advantages, such as wide availability, including at the patient's bedside, and relatively low cost.

Keywords: chronic viral hepatitis, liver cirrhosis, liver fibrosis, noninvasive diagnostics.

Введение. Сегодня хронические заболевания печени представляют собой значительную глобальную проблему здравоохранения, оказывая большое влияние на



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

заболеваемость и смертность. К распространенным причинам относятся хронические вирусные гепатиты В и С, злоупотребление алкоголем и стеатотическая болезнь печени, связанная с метаболической дисфункцией (MASLD) [1,2,3,21]. Эти состояния могут привести к фиброзу печени и, в конечном итоге, к циррозу [2,4,5,7,19,20].

Традиционно оценка фиброза печени основывалась на биопсии печени, которая считалась золотым стандартом для оценки степени тяжести фиброза и некротоспалительной активности с использованием различных полуколичественных моделей оценки, таких как шкала METAVIR, для хронических инфекций HBV или HCV. Несмотря на это, биопсия печени остается золотым стандартом диагностики фиброза, ее эффективность ограничена высокой стоимостью и инвазивностью, а также дискомфортом для пациента, отказом от процедуры и потенциальными побочными эффектами [6,8,9,10,16,17,18].

Эластография печени стала ведущим неинвазивным методом оценки жесткости тканей со значительной диагностической точностью. Методы эластографии основаны на изменениях эластичности тканей, возникающих в результате специфических патологических или физиологических процессов. Технологические инновации, такие как усовершенствованная ультразвуковая визуализация и системы, интегрированные с искусственным интеллектом (ИИ), открывают путь к повышению точности диагностики и прогнозированию риска [11,12,13,14,15,16].

Целью исследования явилось определить диагностическую эффективность эластометрии как неинвазивного метода выявления фиброза печени у пациентов с хроническими заболеваниями печени.

Материалы и методы. В исследование были включены 15 пациентов клинко-амбулаторного отделения НИИ вирусологии МЗ РУз. Пациенты, с подтвержденным диагнозом хронический вирусный гепатит С, В, ХВГВ+Д. Всем пациентам проводилось комплексное инструментальное обследование. Проводилась ультразвуковая диагностика органов печени проводилось с оценкой: размеров печени, эхогенности и однородности паренхимы, состояния сосудистого рисунка, признаков портальной гипертензии. Также проводилась ультразвуковая эластометрия печени с использованием метода транзистентной эластометрии. Стадия фиброза определялась в соответствии со шкалой METAVIR (F0–F4) с использованием общепринятых пороговых значений жесткости печени.

При проведении ультразвуковой эластометрии особое внимание уделялось оценке качества и воспроизводимости полученных измерений. В качестве критерия надёжности использовался показатель IQR/Median, отражающий вариабельность результатов и стабильность измерений жесткости печени.

Результаты. Анализ полученных данных показал, что во всех наблюдениях значение IQR/Median не превышало 0,30, что соответствует общепринятым международным требованиям к качеству эластометрических исследований. В большинстве случаев данный показатель находился в диапазоне 0,04–0,16, что указывает на низкую межквартильную вариабельность и высокую согласованность повторных измерений.

Низкие значения IQR/Median свидетельствуют о том, что полученные показатели жесткости печени были стабильными и не зависели от случайных колебаний, технических факторов или особенностей проведения исследования. Это позволяет рассматривать



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

результаты эластометрии как достоверные и воспроизводимые, а выявленные различия между стадиями фиброза — как клинически обоснованные.

Так среди обследованных патентов начальные стадии фиброза печени выявлялись у меньшей части. Согласно данным ультразвуковой эластометрии, стадия F1 диагностирована у 3 пациентов (20,0%), что соответствовало минимальным фиброзным изменениям паренхимы печени. При этом по данным стандартного ультразвукового исследования отмечались лишь умеренные диффузные изменения без признаков портальной гипертензии. Стадия F2 выявлена у 2 пациентов (13,3%), что указывало на формирование умеренно выраженного фиброза. При этом ультразвуковая картина характеризовалась повышением эхогенности паренхимы, признаками жировой инфильтрации и незначительной гепатомегалией, однако без достоверных признаков цирротической трансформации.

У 1 пациента (6,7%) по данным ультразвуковой эластометрии была диагностирована стадия F3, что соответствовало значимому фиброзу печени. При ультразвуковом исследовании у данного пациента определялись выраженные диффузные изменения паренхимы с нарушением её однородности, однако типичные признаки цирроза печени отсутствовали.

Стадия переходного характера F3–F4 была выявлена у 1 пациента (6,7%), что отражало процесс прогрессирования фиброза с формированием цирротической трансформации печени. Эластометрические показатели находились в диапазоне, соответствующем пограничному состоянию между выраженным фиброзом и циррозом, что позволило объективно подтвердить тяжесть структурных изменений печени. Ультразвуковая картина в данном случае включала выраженную неоднородность паренхимы и начальные признаки портальной гипертензии, однако без типичных эхографических критериев декомпенсированного цирроза.

Наиболее многочисленную группу обследованных составили пациенты с циррозом печени (стадия F4), который по данным ультразвуковой эластометрии был выявлен у 8 пациентов (53,3%). У данной категории больных значения жесткости печени находились в диапазоне, характерном для выраженной фиброзно-цирротической трансформации, что свидетельствовало о далеко зашедшем поражении паренхимы печени.

Обсуждение. Таким образом, при ультразвуковом исследовании у пациентов со стадией F4 определялись типичные эхографические признаки цирроза печени, включая выраженную неоднородность структуры паренхимы, деформацию контуров печени, признаки портальной гипертензии, спленомегалию и наличие асцита.

У пациентов со стадиями F2, F3 и F3–F4 ультразвуковая картина, как правило, ограничивалась описанием диффузных изменений паренхимы печени без чётких эхографических признаков выраженного фиброза или цирроза. Такие изменения носили неспецифический характер и не позволяли достоверно определить степень фиброзной трансформации печени только на основании стандартного УЗ-исследования. В то же время показатели эластометрии у этих пациентов соответствовали клинически значимому фиброзу, что указывало на более тяжёлое структурное поражение печени, чем это предполагалось по данным УЗИ. Таким образом, у части пациентов фиброз печени не был выявлен или был



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

недооценён при стандартном ультразвуковом исследовании, тогда как ультразвуковая эластометрия позволяла объективно и количественно оценить степень поражения паренхимы.

Данные расхождения наиболее отчётливо проявлялись именно на промежуточных стадиях заболевания, когда морфологические изменения ещё не сопровождаются типичными эхографическими признаками цирроза, но фиброзный процесс уже имеет клиническое значение. Это подчёркивает ограниченные возможности стандартного УЗ-исследования в стадировании фиброза печени и демонстрирует диагностическое преимущество эластометрии в выявлении скрытых и пограничных форм фиброзной трансформации.

Заключение. Ультразвуковое исследование выявило диффузные изменения печени у всех пациентов, однако степень выраженности фиброза по данным стандартного УЗИ не всегда позволяла точно стадировать процесс. В ряде случаев (F3–F4) именно эластометрия позволяла объективно подтвердить цирротическую трансформацию печени.

Высокая конкордантность данных стандартного ультразвукового исследования и эластометрии у пациентов со стадией F4 подтверждает надёжность ультразвуковой эластометрии как неинвазивного метода диагностики цирроза печени. При этом количественная оценка жесткости печени, полученная с помощью эластометрии, позволяла объективизировать степень цирротических изменений и дополняла морфологическую оценку, получаемую при УЗ-диагностике.

Список литературы

- 1.Эгамова И.Н., Рахимова В.Ш., Ярмухамедова Н.А., Волкова Н.Н. / современные методы определения фиброза печени// достижения науки и образования ISSN: 2413-2071 №: 7 (61), 2020 С: 39-42
- 2.Ginès P., Krag A., Abraldes J.G., Solà E., Fabrellas N., Kamath P.S. Liver cirrhosis. Lancet. 2021; 398:1359–1376. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01374-X. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 3.Sung H., Ferlay J., Siegel R., Laversanne M., Soerjomataram I., Jemal A., Bray F. Global cancer statistics 2020: Globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J. Clin. 2021; 71:209–249. doi: 10.3322/caac.21660. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 4.French METAVIR Cooperative Study Group. Bedossa P. Intraobserver and interobserver variations in liver biopsy interpretation in patients with chronic hepatitis C. Hepatology. 1994; 20:15–20. doi: 10.1002/hep.1840200104. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 5.Ishak K.G. Chronic hepatitis: Morphology and nomenclature. Mod. Pathol. 1994; 7:690–713. [PubMed] [Google Scholar]
- 6.Khalifa A., Rockey D.C. The utility of liver biopsy in 2020. Curr. Opin. Gastroenterol. 2020; 36:184–191. doi: 10.1097/MOG.0000000000000621. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 7.Regev A., Berho M., Jeffers L.J., Milikowski C., Molina E.G., Pyrsopoulos N.T., Feng Z.-Z., Reddy K., Schiff E.R. Sampling error and intraobserver variation in liver biopsy in patients with chronic HCV infection. Am. J. Gastroenterol. 2002; 97:2614–2618. doi: 10.1111/j.1572-0241.2002.06038.x. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

- 8.Tsochatzis E.A. Screening for liver fibrosis—sequential non-invasive testing works best. *J. Hepatol.* 2023; 79:263–265. doi: 10.1016/j.jhep.2023.05.024. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 9.Bonnard P., Elsharkawy A., Zalata K., Delarocque-Astagneau E., Biard L., Le Fouler L., Hassan A.B., Abdel-Hamid M., El-Daly M., Gamal M.E., et al. Comparison of liver biopsy and noninvasive techniques for liver fibrosis assessment in patients infected with HCV-genotype 4 in Egypt. *J. Viral Hepat.* 2015; 22:245–253. doi: 10.1111/jvh.12285. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 10.Pais R., Lupşor M., Poantă L., Silaghi A., Rusu M.L., Badea R., Dumitraşcu D.L. Liver biopsy versus noninvasive methods--fibroscan and fibrotest in the diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease: A review of the literature. *Rom. J. Intern. Med.* 2009; 47:331–340. [PubMed] [Google Scholar]
- 11.Calès P., Oberti F., Michalak S., Hubert-Fouchard I., Rousselet M.C., Konaté A., Gallois Y., Ternisien C., Chevailler A., Lunel F. A novel panel of blood markers to assess the degree of liver fibrosis. *Hepatology.* 2005; 42:1373–1381. doi: 10.1002/hep.20935. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 12.Loomba R., Adams L.A. Advances in non-invasive assessment of hepatic fibrosis. *Gut.* 2020; 69:1343–1352. doi: 10.1136/gutjnl-2018-317593. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 13.Cui J., Ang B., Haufe W., Hubert-Fouchard I., Rousselet M., Konaté A., Gallois Y., Ternisien C., Chevailler A., Lunel F. Comparative diagnostic accuracy of magnetic resonance elastography vs. eight clinical prediction rules for non-invasive diagnosis of advanced fibrosis in biopsy-proven non-alcoholic fatty liver disease: A prospective study. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2015; 41:1271–1280. doi: 10.1111/apt.13196. Erratum in *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2016; 43, 754. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 14.O'Rourke J.M., Sagar V.M., Shah T., Shetty S. Carcinogenesis on the background of liver fibrosis: Implications for the management of hepatocellular cancer. *World J. Gastroenterol.* 2018; 24:4436–4447. doi: 10.3748/wjg.v24.i39.4436. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 15.Ophir J., Céspedes I., Ponnekanti H., Yazdi Y., Li X. Elastography: A quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues. *Ultrason. Imaging.* 1991; 13:111–134. doi: 10.1177/016173469101300201. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 16.Dietrich C.F., Barr R.G., Farrokh A., Dighe M., Hocke M., Jenssen C., Dong Y., Saftoiu A., Havre R.F. Strain Elastography—How To Do It? *Ultrasound Int. Open.* 2017; 3: E137–E149. doi: 10.1055/s-0043-119412. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 17.Kennedy P., Wagner M., Castéra L., Hong C.W., Johnson C.L., Sirlin C.B., Taouli B. Quantitative Elastography Methods in Liver Disease: Current Evidence and Future Directions. *Radiology.* 2018; 286:738–763. doi: 10.1148/radiol.2018170601. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 18.Gennisson J.L., Deffieux T., Fink M., Tanter M. Ultrasound elastography: Principles and techniques. *Diagn. Interv. Imaging.* 2013; 94:487–495. doi: 10.1016/j.diii.2013.01.022. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

19. Mare R., Sporea I., Lupuşoru R., Şirli R., Popescu A., Danila M., Pienar C. The value of ElastPQ for the evaluation of liver stiffness in patients with B and C chronic hepatopathies. *Ultrasonics*. 2017; 77:144–151. doi: 10.1016/j.ultras.2017.02.005. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
20. Dietrich C.F., Dong Y. Shear wave elastography with a new reliability indicator. *J. Ultrason.* 2016; 16:281–287. doi: 10.15557/JoU.2016.0028. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
21. Sporea I., Bende F., Şirli R., Popescu A., Danila M., Mare R., Stepan A., Lupusoru R. The performance of 2D SWE.GE compared to transient elastography for the evaluation of liver stiffness. *Ultraschall Med.* 2016;37:SL19_3. doi: 10.1055/s-0036-1587806. [DOI] [Google Scholar]

