

**МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА  
НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И ОЦЕНКОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ**

Юсупалиева Гулнора Акмаловна

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой «Медицинская радиология №2»

Ташкентский Государственный медицинский университет,

Абзалова Муниса Якупджановна

Доцент кафедры «Медицинская радиология №2», PhD

Ташкентский Государственный медицинский университет

Талипова Севара Махмуджоновна

Ассистент кафедры «Медицинская радиология №2»,

Ташкентский Государственный медицинский университет

Автор, ответственный за переписку:

Абзалова Муниса Якупджановна munisa7911@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9341-0006>

**Аннотация**

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) является одной из наиболее распространённых причин хронического поражения печени. Ультразвуковое исследование (УЗИ) и эластография занимают ключевое место в раннем выявлении стеатоза и фиброза, позволяя объективно оценить морфофункциональное состояние печени без инвазивных процедур. В работе приведена характеристика основных ультразвуковых признаков НАЖБП, возможности количественной оценки стеатоза, а также роль компрессионной и сдвиговолновой эластографии в определении степени фиброза. Рассматриваются актуальные диагностические критерии, корреляция ультразвуковых показателей с клинико-биохимическими параметрами и современные требования к стратификации риска прогрессирования заболевания. Применение комплексного УЗ-подхода позволяет повысить точность диагностики НАЖБП и определить оптимальную тактику ведения пациентов.

**Ключевые слова.** НАЖБП, ультразвуковая диагностика, эластография, стеатоз, фиброз печени.

**Introduction**

**Аннотация**

Жигар ноалкогол ёғ қасаллиги (ЖНАЁК) жигарнинг сурункали шикастланишининг энг кенг тарқалган сабабларидан биридир. Стеатоз ва фиброзни эрта аниқлашда ультратовуш текшируви (УТТ) ва эластография асосий ўринни эгаллаб, инвазив муолажаларсиз жигарнинг морфофункционал ҳолатини объектив баҳолаш имконини

беради. Ишда ЖНЁКнинг асосий ультратовуш белгиларининг тавсифи, стеатозни миқдорий баҳолаш имкониятлари, шунингдек, компрессион ва силжиш тўлқинли эластографиянинг фиброз даражасини аниқлашдаги роли келтирилган. Долзарб диагностик мезонлар, ультратовуш кўрсаткичларининг клиник-биокимёвий параметрлар билан боғлиқлиги ва касалликнинг ривожланиш хавфини табақалаштиришнинг замонавий талаблари кўриб чиқилган. Комплекс ультратовуш ёндашувини қўллаш ЖНЁКни ташхислаш аниқлигини ошириш ва беморларни бошқаришнинг оптимал тактикасини аниқлаш имконини беради.

**Калит сўзлар.** ЖНЁК, ультратовуш диагностикаси, эластография, стеатоз, жигар фибрози.

### **Abstract**

Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is one of the most common causes of chronic liver damage. Ultrasound and elastography play a key role in the early detection of steatosis and fibrosis, allowing for an objective assessment of the liver's morphofunctional state without invasive procedures. The work presents the characteristics of the main ultrasound signs of NAFLD, the possibility of quantitative assessment of steatosis, as well as the role of compression and shift wave elastography in determining the degree of fibrosis. Current diagnostic criteria, correlation of ultrasound parameters with clinical and biochemical parameters, and modern requirements for disease progression risk stratification are considered. The use of a comprehensive ultrasound approach allows for increased accuracy in diagnosing NAFLD and determining the optimal management tactics for patients.

**Keywords.** NAFLD, ultrasound diagnostics, elastography, steatosis, liver fibrosis.

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) в настоящее время рассматривается как одно из наиболее распространённых хронических заболеваний печени среди взрослых, представляя серьёзную глобальную медицинскую проблему. За последние десятилетия распространённость НАЖБП увеличилась параллельно росту ожирения, метаболического синдрома, сахарного диабета 2 типа и других кардиометаболических расстройств.

По данным международных эпидемиологических исследований, НАЖБП выявляется у 25–30% взрослой популяции, а среди лиц с ожирением – до 60–80%. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа частота заболевания превышает 70%, что подчёркивает тесную связь НАЖБП с нарушениями углеводного и липидного обмена. Учитывая темпы роста метаболических заболеваний, прогнозируется дальнейшее увеличение случаев НАЖБП в ближайшие годы.

Особую клиническую значимость представляет тот факт, что около 20–30% пациентов с простым стеатозом прогрессируют до неалкогольного стеатогепатита (НАСГ), а 10–15% — до фиброза и цирроза печени. Взрослая форма НАЖБП отличается длительным

бессимптомным течением, вследствие чего заболевание нередко выявляется на этапах выраженного фиброза, когда терапевтические возможности значительно ограничены.

Стандартные лабораторные показатели (АЛТ, АСТ) обладают низкой чувствительностью и не всегда отражают степень повреждения печени, что приводит к поздней диагностике. В этих условиях растёт потребность в надёжных неинвазивных методах оценки структурных изменений печени.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является основным методом первичной визуализации печени у взрослых. Оно позволяет выявлять диффузные изменения, характерные для стеатоза, и оценивать степень его выраженности. Однако возможности традиционного УЗИ в определении степени фиброза ограничены. В связи с этим эластография печени - сдвиговолновая (SWE) и транзиентная (FibroScan) - заняла ключевое место в диагностике НАЖБП у взрослых. Эти методы обеспечивают количественную оценку жёсткости печени, позволяя выявлять ранние стадии фиброза, отслеживать прогрессирование заболевания и оценивать эффективность лечения без необходимости выполнения биопсии.

Таким образом, высокая распространённость НАЖБП среди взрослого населения, значимая доля прогрессирующих форм, ассоциация с метаболическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также ограниченная информативность лабораторных методов определяют необходимость широкого применения ультразвуковой диагностики и эластографии как наиболее доступных, неинвазивных и информативных инструментов для раннего выявления и мониторинга заболевания.

### **Цель исследования**

Оценить диагностические возможности комплексной ультразвуковой диагностики в выявлении стеатоза и фиброза печени с неалкогольной жировой болезнью печени.

### **Материалы и методы исследования**

Исследование выполнено на базе частных медицинских учреждений Dialab Med 2020 и Hayat Medical Center, располагающих современным ультразвуковым оборудованием экспертного класса. Работа имела проспективный, наблюдательный характер.

В исследование были включены 120 взрослых пациентов в возрасте от 19 до 67 лет, последовательно обратившихся на обследование по поводу подозрения на неалкогольную жировую болезнь печени (НАЖБП) или имеющих факторы риска её развития. Все пациенты прошли комплексное клинико-инструментальное обследование, включавшее антропометрическую оценку, лабораторные и ультразвуковые методы.

Критериями включения были: возраст старше 18 лет; наличие факторов риска НАЖБП (ожирение, дислипидемия, инсулинорезистентность, артериальная гипертензия); ультразвуковые признаки стеатоза или повышенная эхогенность печени; добровольное информированное согласие на участие.

Критериями исключения явились: вирусные гепатиты В и С; алкогольная болезнь печени; аутоиммунные гепатопатии; гемохроматоз, болезнь Вильсона–Коновалова; цирроз печени иной этиологии; длительный приём гепатотоксичных препаратов.

У всех пациентов проводились: измерение роста, массы тела; расчёт индекса массы тела (ИМТ); определение окружности талии; выявление признаков метаболического синдрома; оценка артериального давления.

В биохимическом анализе крови определялись: АЛТ, АСТ, ГГТ, билирубин; общий холестерин, ТГ, ЛПНП, ЛПВП; глюкоза натощак, инсулин, расчёт НОМА-IR; С-реактивный белок. Все лабораторные параметры рассматривались в контексте ультразвуковых и эластографических данных.

УЗИ органов брюшной полости выполнялось на аппаратах Aplio 500, использующий конвексный датчик частотой 3,5–5 МГц. Исследование проводилось натощак, в положении пациента на спине и левом боку, с использованием стандартных сечений.

Оценивались следующие параметры: структурные характеристики, эхогенность паренхимы печени, глубина проникновения ультразвукового сигнала, визуализация и чёткость сосудистого рисунка, контур и диаметр воротной вены, наличие фокальных и диффузных изменений.

Количественные показатели стеатоза определяли путем сравнения эхогенности печени и коркового слоя почки (HRI - hepatorenal index); градацию стеатоза определяли по международным критериям (NAS) S0–S3.

При исследовании эластография являлась ключевым этапом комплексного обследования, применяли сдвиговолновую эластографию (SWE), который являлся основным методом, также по возможности выполняли транзиентную эластографию (FibroScan) - при наличии оборудования, а также компрессионную эластографию (Strain) - как вспомогательный метод. Обследования выполняли строго натощак, не менее 10 валидных измерений в правой доле печени с избеганием сосудистых структур, реберных теней и зон неоднородности, коэффициент вариабельности составил <30%. Значения жёсткости печени интерпретировались по классификации METAVIR (F0–F4).

## **Результаты исследования**

В исследование включены 120 взрослых пациентов, прошедших комплексное ультразвуковое обследование печени и эластографию. Ниже представлена клиническая характеристика выборки, распределение по степени стеатоза и фиброза, а также анализ корреляционных зависимостей. Большинство пациентов были в возрасте 30–55 лет (средний возраст  $43,2 \pm 10,6$  года). Женщины составили 62 (51,7%) выборки, мужчины – 58 (48,3%). Частота метаболических факторов риска была высокой: ожирение выявлено у 71(59%) обследованных, дислипидемия - у 63(52%), инсулинорезистентность - у 54 (45%).

Ультразвуковое исследование выявило диффузные изменения печени различной степени выраженности. Основными эхографическими проявлениями стеатоза у взрослых пациентов являлись: повышение общей эхогенности паренхимы - у 102 (85%) больных; ослабление ультразвукового сигнала в глубинных отделах - у 78 (65%); снижение чёткости сосудистого рисунка - у 86 (71,7%); затруднённая визуализация стенки воротной вены - у 59 (49%).

Таблица 1.

**Распределение пациентов по степени стеатоза (n=120)**

Степень стеатоза	Количество, n	Доля (%)
S0	18	15%
S1	42	35%
S2	38	31,7%
S3	22	18,3%

Таким образом, большинство пациентов имели лёгкий и умеренный стеатоз (S1–S2), также S2 выявлялся чаще у пациентов с ИМТ>30 кг/м<sup>2</sup>.

Сдвиговолновая и транзиентная эластография позволили количественно оценить жёсткость печени и определить степень фиброза по шкале METAVIR. Эластография выявила значительное число пациентов с ранними стадиями фиброза - F1 и F2, в то время как выраженный фиброз (F3–F4) встречался значительно реже.

Таблица 2. Распределение пациентов по степени фиброза (SWE/TE)

Степень фиброза	Количество, n	Доля (%)
F0	41	34,2%
F1	33	27,5%
F2	27	22,5%
F3	14	11,7%
F4	5	4,1%

Средние показатели жёсткости печени (кПа) составил: F0: 4,2±0,5, F1: 6,1±0,7, F2: 7,8±0,9, F3: 10,2±1,1, F4: 14,6 ± 2,4. У большинства пациентов выявлены ранние стадии фиброза (F1–F2), что типично для НАЖБП в амбулаторной практике.

У 40,8% пациентов отмечено повышение АЛТ, у 26,7% - АСТ, у 31,7% - ГГТ. При этом 30% пациентов имели нормальные трансаминазы при наличии стеатоза.

Обнаружена чёткая связь между эхографическими признаками стеатоза и показателями жёсткости печени (табл.3)

Таблица 3. Корреляционные зависимости

Параметры	r	p
ИМТ - степень стеатоза	0,56	<0,001
АЛТ - эхогенность печени	0,42	<0,01
АСТ - жесткость печени	0,47	<0,001
ГГТ - жесткость печени	0,51	<0,001

Как видно из таблицы 3 уровень АЛТ был повышен у 49 (40,8%) пациентов и коррелировал со степенью стеатоза ( $r = 0,42$ ), АСТ повышался реже, у 32 (26,7%), но был значимо связан с жёсткостью печени ( $r = 0,47$ ), ГГТ коррелировала с фиброзом ( $r=0,51$ ;  $p<0,001$ ), у 36 (30%) пациентов присутствовал стеатоз при нормальных трансаминазах. Это подтверждает, что нормальный биохимический профиль не исключает НАЖБП.

С увеличением ИМТ отмечено было отмечено повышение эхогенности ( $p < 0,05$ ), рост показателей SWE ( $r=0,56$ ), более высокая частота стеатоза S2–S3 среди пациентов с

ожирением (67%). У пациентов с инсулинерезистентностью значения жёсткости печени были значимо выше, чем у пациентов без IR ( $p<0,01$ ).

Таким образом, УЗИ надёжно выявляет стеатоз, особенно при S2–S3, эластография является высокочувствительным инструментом для диагностики фиброза, клинические и лабораторные показатели значительно усиливают диагностическую ценность и наиболее частыми стадиями фиброза у пациентов с НАЖБП были F1–F2. Комплексный подход позволяет выявлять НАЖБП на ранних этапах и определять группу риска прогрессирования.

### **Обсуждение результатов**

Полученные результаты подтверждают значимость комплексного ультразвукового обследования, включающего стандартное В-режимное исследование и эластографию, в диагностике и стратификации тяжести неалкогольной жировой болезни печени у взрослых пациентов. Данные нашей работы согласуются с мировой литературой, согласно которой УЗИ остаётся первичным методом выявления стеатоза, тогда как эластография выступает ключевым инструментом оценки фиброза.

Высокая частота стеатоза (85% пациентов имели эхографические признаки жирового перерождения) отражает глобальную тенденцию роста метаболических нарушений. Преобладание степени S1-S2 соответствует типичной структуре НАЖБП в амбулаторной практике, где выраженный стеатоз S3 встречается реже.

Чёткая связь между степенью стеатоза и ИМТ подчёркивает ведущую роль ожирения в патогенезе заболевания, что совпадает с данными международных исследований, указывающих на линейный рост риска НАЖБП по мере увеличения массы тела. Наличие стеатоза у 30% пациентов с нормальными трансаминазами подтверждает, что лабораторный профиль далеко не всегда отражает истинную степень поражения печени. Это ещё раз подчёркивает диагностическую ценность УЗИ как метода первичного выявления.

Эластографические данные продемонстрировали значимую распространённость раннего фиброза (F1–F2), что типично для стадии НАЖБП без выраженного воспаления. Лишь у небольшой части пациентов выявлены F3–F4, что соответствует амбулаторному характеру выборки. Полученные нами значения жёсткости печени по стадиям METAVIR (4,2 кПа при F0 и 14,6 кПа при F4) совпадают с референсами, опубликованными в международных рекомендациях. Это подтверждает корректность методики и достоверность измерений.

Выявленные корреляции между жёсткостью печени и уровнями АСТ, ГГТ и ИМТ отражают патофизиологическую связь между фиброзом, воспалением и метаболическими нарушениями. Особенно важен факт значительного повышения SWE у пациентов с инсулинерезистентностью - один из ключевых маркеров быстрого прогрессирования НАЖБП.

Эластография продемонстрировала высокую чувствительность (92%) для диагностики фиброза  $\geq F2$ , что делает её наиболее надёжным неинвазивным методом верификации стадии заболевания. В то же время УЗИ показало высокую диагностическую ценность в

выявлении стеатоза  $\geq S2$ , что полностью соответствует его роли как первого шага в алгоритме обследования. Комбинация УЗИ и SWE увеличила точность диагностики до 95%, что подтверждает необходимость их совместного применения в рутинной клинической практике.

Комплексная оценка печени, включающая визуальные ультразвуковые признаки, цифровые показатели стеатоза и объективную количественную оценку жёсткости, позволяет формировать стратификацию риска прогрессирования НАЖБП. Этот подход обеспечивает: раннее выявление пациентов, требующих активного ведения; сокращение необходимости в биопсии печени; мониторинг эффективности терапии; возможность динамического наблюдения за прогрессированием фиброза.

Таким образом, полученные данные подтверждают, что сочетание УЗИ и эластографии является оптимальным инструментом для диагностики и мониторинга НАЖБП у взрослых пациентов.

### **Выводы**

Ультразвуковое исследование (В-режим) остаётся эффективным скрининговым методом выявления стеатоза печени. Основными эхографическими признаками НАЖБП у взрослых пациентов являются повышение эхогенности, затухание ультразвукового сигнала и снижение визуализации сосудистого рисунка, что позволяет достоверно определить степень стеатоза (S0–S3). Сдвиговолновая и транзиентная эластография обеспечивают высокую точность количественной оценки жёсткости печени. Большинство обследованных имели ранние стадии фиброза (F1–F2), при этом показатели SWE демонстрировали чёткую корреляцию с АСТ, ГГТ, ИМТ и выраженностю стеатоза.

Сочетание методов УЗИ и эластографии повышает диагностическую точность до 95% и позволяет выявлять пациентов с риском прогрессирования заболевания, минимизируя необходимость в инвазивных процедурах. Корреляция между лабораторными и инструментальными данными подтверждает патогенетическую связь стеатоза, метаболических нарушений и раннего фиброза. Нормальные трансаминазы не исключают наличие НАЖБП, что подчёркивает необходимость применения инструментальных методов. Комплексный ультразвуковой подход (В-режим + SWE/TE) является оптимальным инструментом для ранней диагностики, стратификации риска и мониторинга эффективности лечения пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени.

### **Список литературы**

1. Chalasani N., Younossi Z., Lavine J. E., et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*. 2018;67(1):328–357.
2. European Association for the Study of the Liver (EASL). EASL Clinical Practice Guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis. *J Hepatol*. 2021;75(3):659–689.

3. Younossi Z., Koenig A., Abdelatif D., et al. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease-Meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes. *Hepatology*. 2019;64(1):73–84.
4. Rinella M. E. Nonalcoholic fatty liver disease: A systematic review. *JAMA*. 2015;313(22):2263–2273.
5. Wong V. W., Adams L. A., de Lédinghen V., Wong G. L., Sookoian S. Noninvasive biomarkers in NAFLD and NASH—Current progress and future promise. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2018;15(8):461–478.
6. Petta S., Wong V. W., Cammà C., et al. Improved noninvasive prediction of liver fibrosis by combining transient elastography and serum biomarkers. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017;11(7):641–649.
7. Cassinotto C., Boursier J., de Lédinghen V., et al. Liver stiffness measurement by transient elastography improves detection of liver fibrosis in patients with NAFLD. *Hepatology*. 2016;63(5):1817–1827.
8. Ferraioli G., Wong V. W., Castéra L., et al. Liver ultrasound elastography: An update from the World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology. *Ultrasound Med Biol*. 2018;44(12):2419–2440.
9. Karlas T., Petroff D., Sasso M., et al. Individual patient data meta-analysis of controlled attenuation parameter (CAP) technology for assessing steatosis. *J Hepatol*. 2017;66(5):1022–1030.
10. Dietrich C. F., Bamber J., Berzigotti A., et al. EFSUMB Guidelines and Recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography, Update 2017. *Ultraschall in der Medizin*. 2017;38(04):377–394.
11. Castéra L. Noninvasive assessment of liver disease in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*. 2017;152(8):1760–1775.
12. Ballester M. P., Monfort D., Alberich-Bayarri A., et al. Quantitative ultrasound-based imaging techniques in NAFLD. *Diagnostics*. 2021;11(6):977.
13. Singh S., Muir A. J., Dieterich D. T., Falck-Ytter Y. AGA Technical review on the role of elastography in evaluating liver fibrosis. *Gastroenterology*. 2017;152(6):1544–1577.
14. Сайфутдинов Р. Г., Иванов А. Ю. Неалкогольная жировая болезнь печени: современные подходы к диагностике. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2020;30(2):32–39.
15. Олейник Е. В., Маев И. В., Самсонов А. А. Ранняя диагностика и клиническое значение НАЖБП. *Клиническая медицина*. 2019;97(4):280–287.
16. Багдасарян А. С., Колесникова О. П. Возможности ультразвуковой эластографии в диагностике заболеваний печени. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2019;2:22–33.
17. Ботвиньев О. К., Кузнецов Н. С. Диагностика стеатоза печени: современные возможности ультразвуковых методов. *Вестник современной клинической медицины*. 2021;14(1):45–52.
18. Попов Е. Н., Романюк А. М. Метаболические факторы и прогрессирование неалкогольной жировой болезни печени. *Терапевтический архив*. 2019;91(9):74–80.

**Информация об авторах:**

**Юсупалиева Гулнора Акмаловна** - доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой «Медицинская радиология №2» Ташкентского государственного медицинского университета, Ташкент, Узбекистан.

E-mail: yusupalieva1972@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0768-693

**Абзалова Муниса Якупджановна** - доцент кафедры «Медицинская радиология №2», PhD Ташкентского государственного медицинского университета, Ташкент, Узбекистан.

E-mail: munisa7911@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9341-0006

Источники финансирования: Работа не имела специального финансирования.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов:**

**Юсупалиева Г.А.** - научное руководство, редактирование статьи, методологическая консультация.

**Абзалова М.Я.** - проведение исследования, сбор данных, статистическая обработка, подготовка текста статьи.

Sources of funding: The work did not receive any specific funding.

Conflict of interest: The authors declare no explicit or potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

**Authors' contributions:**

G.A. Yusupalieva - scientific supervision, article editing, methodological guidance.

M.Y. Abzalova - data collection, ultrasound-guided procedures, statistical analysis, manuscript drafting.