



<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2023-38-2-209-217>
УДК 616.36-003.826:616-008.9]-072-079.4

Инструментальные особенности дифференциальной диагностики метаболически ассоциированной и неалкогольной жировой болезней печени

Д.Ю. Венидиктова, А.В. Борсуков

Смоленский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 214019, Российская Федерация, Смоленск, ул. Крупской, 28

Аннотация

С учетом отсутствия единого мнения между различными научными группами о природе и единстве патоморфологического субстрата заболеваний неалкогольной (НАЖБП) и метаболически ассоциированной жировой болезни печени (МАЖБП) возникает необходимость поиска новых инструментальных методов их дифференциальной диагностики для разработки корректной тактики лечения и мониторинга.

Цель: оценить возможности использования комплексного применения инструментальных методов диагностики для дифференциальной диагностики МАЖБП и НАЖБП.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 94 пациента многопрофильного стационара с наличием сочетания ультразвуковых признаков стеатоза печени в В-режиме. В рамках двух этапов диагностического обследования использованы клиничко-лабораторно-инструментальные методы, в том числе блок ультразвуковой диагностики (оценка толщины висцерального жира, количественная стеатометрия печени, двухмерная эластография сдвиговых волн печени), двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (ДРА) в режиме «Все тело». В контрольную группу вошли 78 пациентов без признаков стеатоза печени по данным ультразвукового исследования (УЗИ) в В-режиме.

Результаты. Все пациенты были разделены на группы с учетом наличия у них признаков метаболического синдрома (МС), с последующим распределением на условные группы пациентов с НАЖБП и МАЖБП с выделением основных признаков обоих заболеваний. МС выявлен у 24 женщины (29,27%), 18 мужчин (21,95%). У 53 пациентов (64,63%) количественно подтвердилось наличие стеатоза печени, из них у 39 пациентов обнаружены избыточная масса жира или ожирение (47,56%).

Заключение. Определены показатели инструментальной оценки метаболического статуса, комплексный диагностический алгоритм, позволяющие проводить дифференциальную диагностику между НАЖБП и МАЖБП с количественной оценкой стеатоза печени.

Ключевые слова:	сердце, ишемия, реперфузия, эритропоэтин.
Конфликт интересов:	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Прозрачность финансовой деятельности:	личные средства авторов.
Соответствие принципам этики:	исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики.
Для цитирования:	Венидиктова Д.Ю., Борсуков А.В. Инструментальные особенности дифференциальной диагностики метаболически ассоциированной и неалкогольной жировой болезнью печени. <i>Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины</i> . 2023;38(2):209–217. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2023-38-2-209-217 .

Instrumental features of the differential diagnosis of metabolically associated and non-alcoholic fatty liver diseases

Daria Yu. Venidiktova, Alexey V. Borsukov

Smolensk State Medical University,
28, Krupskoy Str., Smolensk, 214019, Russian Federation

Abstract

Taking into account the lack of consensus between different scientific groups on the nature and unity of the pathomorphological substrate of non-alcoholic and metabolically associated fatty liver diseases, there is a need to find new instrumental methods for their differential diagnosis in order to develop the correct treatment and monitoring tactics.

Aim: To assess the possibilities of using the complex application of instrumental diagnostic methods for the differential diagnosis of metabolically associated and non-alcoholic fatty liver disease.

Methodology and Methods. The study involved 94 patients of a multidisciplinary hospital with a combination of ultrasound signs of liver steatosis according to the B-mode. As part of the two stages of the diagnostic examination, clinical, laboratory and instrumental methods were used, including a block of ultrasound diagnostics (assessment of the thickness of visceral fat, quantitative liver steatometry, two-dimensional elastography of shear waves of the liver), dual-energy X-ray absorptiometry in the "Whole body" mode. The control group included 78 patients without signs of hepatic steatosis according to B-mode ultrasound.

Results. All patients were divided into groups according to signs of metabolic syndrome, with subsequent distribution into conditional groups of patients with non-alcoholic and metabolically associated fatty liver disease, highlighting the main signs of both diseases. Metabolic syndrome was detected in 24 women (29.27%), 18 men (21.95%). In 53 patients (64.63%), the presence of hepatic steatosis was quantitatively confirmed, of which 39 patients were found to be overweight or obese (47.56%).

Conclusion. Indicators of the instrumental assessment of the metabolic status and a complex diagnostic algorithm were determined, allowing for differential diagnosis between non-alcoholic and metabolically associated fatty liver disease with a quantitative assessment of liver steatosis.

Keywords:	non-alcoholic fatty liver disease, metabolically associated fatty liver disease, metabolic syndrome, dual-energy x-ray absorptiometry, ultrasound steatometry, ultrasound elastography.
Conflict of interest:	the authors declare no conflict of interest.
Financial disclosure:	personal funds of the authors.
Adherence to ethical standards:	the study was performed in accordance with the standards of clinical practice.
For citation:	Venidiktova D.Yu., Borsukov A.V. Instrumental features of the differential diagnosis of metabolically associated and non-alcoholic fatty liver diseases. <i>The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2023;38(2):208–216. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2023-38-2-208-216 .

Введение

Жировая болезнь печени – патология, которая на протяжении долгого времени (начиная с XVI в.) фигурировала в работах врачей и ученых как социально значимое заболевание. Благодаря изучению исторических аспектов становится возможным построение рациональной последовательности действий в условиях функционирования современной клинической практики, направленной как на поиск новых и совершенствование имеющихся методов диагностики, так и на лечение данного заболевания у определенных групп пациентов.

Еще в 1543 г. А. Везалий впервые допустил мысль о взаимосвязи между увеличением размера печени и склонностью пациентов к «пьянству и обжорству», в 1980 г. был введен термин «неалкогольный стеатогепатит», и

только в 2020 г. на мировом уровне научным сообществом был поднят вопрос о корректности терминологии и важности построения различий между основными патогенетическими факторами развития и клиническими проявлениями жировой болезни печени [1, 2]. Данный международный консенсус среди экспертов утвердил термин «Метаболически ассоциированная жировая болезнь печени» (МАЗБП), косвенно поставив вопрос о синонимичности терминов неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) и МАЗБП и возможности замены устаревшего термина НАЖБП.

Однако за прошедшие два года появились исследования, которые обосновывают важность проведения границы между двумя этими патологиями и терминами соответственно, что также подтверждается наличием новых клинических рекомендаций [3, 4]. Так, если НАЖБП явля-

ется «негативным диагнозом» (диагнозом исключения): отсутствие в анамнезе приема алкоголя сверх установленной относительно безопасной нормы, лекарственных препаратов, провоцирующих развитие стеатоза печени (тамоксифен, метотрексат и др.), отсутствие вирусной этиологии гепатита, отсутствие генетических заболеваний, метаболических нарушений, то МАЖБП рассматривается как «позитивный диагноз» (диагноз включения): наличие избыточной массы тела или ожирения, сахарного диабета (СД), как минимум двух факторов риска развития метаболического синдрома (МС) [5].

Говоря о принципиальности различия между двумя обозначенными нозологиями, следует упомянуть о необходимости акцентирования внимания именно на системности и многофакторности патогенеза поражения печени для последующей персонализации как направления, так и объема лечебно-диагностической помощи с учетом различных вариантов МАЖБП-коморбидности. При этом распространенность клиничко-морфологической формы стеатогепатита в данной группе значительно повышается – если в общей популяции распространенность стеатоза печени еще в 2013 г. составляла 20–30%, а стеатогепатита 2–5%, то в группе пациентов с ожирением этот уровень увеличивается до 60–95% и 15–55% соответственно, а в группе пациентов с СД 2-го типа – до 60–80% и 20–80% соответственно [6]. Предполагается, что разделение представленных понятий будет способствовать снижению заболеваемости на 25% с учетом большего внимания к сопутствующей патологии [7]. Для этого необходимо уделять отдельное внимание вопросам избыточной массы тела и ожирения для предотвращения накопления жира в гепатоцитах с последующим запуском каскада воспалительных и метаболических изменений [8–11].

Существует стандартная программа инструментальной диагностики жировой болезни печени: ультразвуковое исследование (УЗИ) – мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) – магнитно-резонансная томография (МРТ) – биопсия печени, имеется неинвазивная скрининг-система биоимпедансометрии печени. В настоящий момент актуальное значение приобретает ультразвуковая стеатометрия, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (ДРА) в режиме «Все тело», протонная магнитно-резонансная спектроскопия, цветовой колорайзинг печени при МСКТ.

В настоящее время имеется необходимость поиска новых комплексных диагностических алгоритмов, позволяющих на ранних этапах не только дифференцировать НАЖБП и МАЖБП, но также количественно определить стеатоз печени, наличие воспалительных, фиброзных изменений, выявить наличие факторов риска развития МС.

Цель исследования: оценить возможности использования комплексного применения инструментальных методов для дифференциальной диагностики МАЖБП и НАЖБП.

Материал и методы

На клинической базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации – ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» в период 2021–2022 гг. проведено исследование с участием 94 пациентов много-

профильного стационара (отделения: гастроэнтерологическое, хирургическое, пульмонологическое, неврологическое), из них 49 мужчин (52,13%), 45 женщин (47,87%) в возрасте от 18 до 65 лет, европеоидной расы. Критерий включения: наличие сочетания ультразвуковых признаков стеатоза печени в В-режиме (повышение эхогенности, снижение звукопроводимости). Критерии исключения: вирусные гепатиты, поражение печени алкогольной, лекарственной этиологии.

В контрольную группу включены пациенты многопрофильного стационара ($n = 78$) без ультразвуковых признаков (В-режим) стеатоза печени, из них 38 мужчин (48,71%), 40 женщин (51,28%) в возрасте от 18 до 65 лет, европеоидной расы. Контрольная группа в полном составе прошла 1-й и 2-й этапы обследования с последующей проверкой гипотезы об отсутствии у них НАЖБП или МАЖБП. Исследование включало в себя два этапа (рис. 1).

1-й этап. Клиничко-лабораторный. Сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания, ответов на опросники (CAGE, AUDIT), общие анализы крови и мочи, биохимический анализ крови [12, 13].

На основании 1-го этапа 12 пациентов были исключены из исследования: 9 пациентов с наиболее вероятной алкогольной этиологией жировой болезни печени (9,57%), 2 пациента с подтвержденным вирусным гепатитом С (2,13%), 1 пациент с приемом тамоксифена в анамнезе (1,06%). 82 пациента (40 мужчин (48,78%), 42 женщины (51,22%)) отправлены на 2-й этап исследования.

2-й этап. Клиничко-лабораторно-инструментальное обследование по единому диагностическому алгоритму:

2.1. Физикальное обследование пациента с измерением объема талии (ОТ) (см), окружности бедер (ОБ) (см), вычислением соотношения ОТ/ОБ [14], определение уровня артериального давления (АД) (мм рт. ст.).

2.2. Лабораторные методы обследования (липидограмма с определением уровня триглицеридов (ТГ) липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и С-реактивный белок (СРБ)).

2.3. УЗИ было выполнено на оборудовании разных фирм-производителей и разного уровня экспертности для снижения уровня субъективизма за счет аппаратов-зависимых факторов – БИОСС Ангиодин-Соно/П-Ультра (Россия), конвексный датчик 3,5 МГц, Mindray Resona 7 (Китай), конвексный датчик 5 МГц и TELEMED, MLS (Литва), конвексный датчик 3,5 МГц:

А. УЗИ органов брюшной полости с определением толщины висцерального жира (мм) с использованием перорального контрастирования желудка 200 мл дегазированной жидкостью на уровне проекции тела позвонка L4 (на 5 см ниже мечевидного отростка по срединной линии живота) [15]. Определение толщины висцерального жира производилось по формуле: $S = l - h$, где S – толщина слоя висцерального жира, l – расстояние между белой линией живота и передней стенкой аорты, h – расстояние между стенками желудка [16].

Б. УЗ-оценка коэффициента затухания ультразвуковой волны (дБ/см) в печени (количественная ультразвуковая стеатометрия) с последующим определением выраженности стеатоза печени (S_0 – стеатоз отсутствует; S_1 – минимально выраженный стеатоз; S_2 – умеренно выраженный стеатоз; S_3 – максимально выраженный стеатоз) [17].

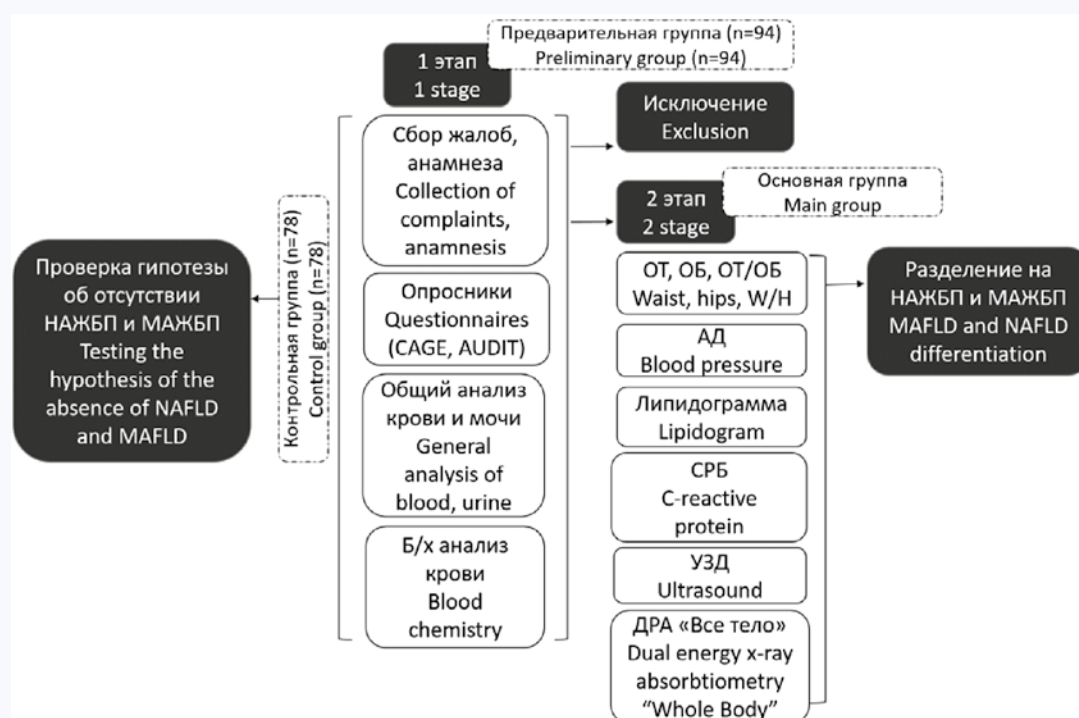


Рис. 1. Схема дизайна исследования (подробное описание в тексте)

Примечание: ОТ – объем талии, ОБ – объем бедер, АД – артериальное давление, СРБ – С-реактивный белок, УЗД – ультразвуковая диагностика, ДРА – двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, НАЖБП – неалкогольная ассоциированная жировая болезнь печени, МАЖБП – метаболически ассоциированная жировая болезнь печени.

Fig. 1. Study design (detailed description in the text)

Note: W/H – waist, hips, MAFLD – metabolically associated fatty liver disease, NAFLD – non-alcoholic associated fatty liver disease.

В. Двумерная ультразвуковая эластография сдвиговых волн (2D-SWE) печени с определением жесткости (кПа) и последующим соотношением со стадией фиброза печени по шкале METAVIR (F0–F4, где F0 оценивался как отсутствие фиброза, F1 – клинически незначимый фиброз, F2 – клинически значимый фиброз печени, F3 – выраженный фиброз печени, F4 – цирроз печени) с учетом данных Европейских рекомендаций по эластографии печени 2017 г. [18].

2.4. ДРА в режиме «Все тело», оборудование Stratos DR (Франция) с оценкой показателей: общий вес тела (кг), индекса массы тела (ИМТ) (кг/м²), индекса массы жира (ИМЖ) (кг/м²), скорость метаболизма (ккал/день), общее количество жировой ткани (%), процентное соотношение жира в андронидной и гиноидной областях, площадь висцеральной и подкожной жировой ткани (см²), их масса (кг), объем (см³), соотношение ПЖТ и ВЖТ (структура абдоминального ожирения) [19]. Технические характеристики исследования: разрешение по осям X и Y – 2 мм, напряжение 90 кВ, сила тока 0,1 мА, скорость движения – 280 мм/с.

Биопсия печени с последующим гистологическим исследованием по шкале SAF пациентам не проводилась с учетом инвазивности процедуры, низкой комплаентности пациентов, возможности возникновения осложнений, превышения размера потенциального риска над потенциальной пользой, доказанной рядом научных групп, высокой корреляции с показателями ДРА в режиме «Все тело», количественной ультразвуковой стеатометрии [20]. НОМА-индекс (как показатель инсулинорезистентно-

сти) не оценивался в связи с отсутствием его применения в рутинной клинической практике.

Статистический анализ был проведен с использованием программ Microsoft Office Excel 2017. Количественные данные представлены средними значениями и стандартными отклонениями, *mean* ± *SD*. Категориальные показатели представлены абсолютными (*n*) и относительными (в %) частотами встречаемости. Для оценки статистической значимости различий количественных показателей в основной и контрольной группах использовались *t*-критерий и критерий Манна – Уитни. Категориальные показатели сравнивались по χ^2 -критерию Пирсона. Были исследованы различия количественных показателей: ОТ/ОБ, ИМЖ, процент жировой массы, соотношение андронидной и гиноидной жировой массы, толщина висцеральной жира, коэффициент затухания ультразвуковой волны в тканях, жесткость печени по данным ультразвуковой эластографии. Пороговый уровень значимости при проверке статистических гипотез составлял *p* = 0,05.

Результаты и обсуждение

После двух этапов диагностического клинко-лабораторно-инструментального исследования все пациенты были разделены на группы с учетом наличия у них признаков МС, с последующим распределением на условные группы пациентов с НАЖБП и МАЖБП с выделением основных признаков обоих заболеваний. Доля пациентов разного пола от общего числа пациентов в основной исследуемой группе с учетом основных критериев МС представлена в таблице 1.

Таблица 1. Распределение критериев метаболического синдрома среди пациентов исследуемой группы**Table 1.** Distribution of metabolic syndrome criteria among patients of the study group

Критерий / Criteria	Мужчины (n/%) / Men (n/%)	Женщины (n/%) / Women (n/%)
Основной / Main		
ОТ > 94 см у мужчин и > 80 см у женщин Waist > 94 cm in men > 80 cm in women	21/25,61	28/34,15
Дополнительные / Additional		
АД > 140/90 мм рт. ст. BP > 140/90 mm rt. st.	19/23,17	27/32,93
ТГ > 1,7 ммоль/л TG > 1,7 mmol/l	17/20,73	24/29,27
ЛПВП < 1,0 ммоль/л у мужчин и < 1,2 ммоль/л у женщин HDL < 1,0 mmol/l in men < 1,2 mmol/l in women	16/19,51	24/29,27
ЛПНП > 3,0 ммоль/л LDL > 3,0 mmol/l	18/21,95	23/28,05
Глюкоза плазмы натощак 6,1–7,0 ммоль/л Fasting glucose 6,1–7,0 mmol/l	18/21,95	24/29,27

Примечание: критерии МС согласно клиническим рекомендациям по ведению больных с МС 2013 года (утверждены Российским медицинским обществом по артериальной гипертензии и профильной комиссией по кардиологии). Наличие основного и как минимум двух дополнительных критериев свидетельствует о наличии у пациента МС. ОТ – объем талии, АД – артериальное давление, ТГ – триглицериды, ЛПВП – липопротеиды высокой плотности, ЛПНП – липопротеиды низкой плотности.

Note: MS criteria according to the 2013 clinical guidelines for the management of patients with MS (approved by the Russian Medical Society for Arterial Hypertension and the profile commission on cardiology). The presence of the main and at least two additional criteria indicates the presence of MS in the patient. BP – Blood pressure, TG – triglycerides, HDL – high density lipoproteins, LDL – low density lipoproteins.

В рамках исследования по комбинации основного и как минимум двух дополнительных диагностических критериев МС был выявлен у 42 пациентов (51,22%), из них у 24 женщин (29,27%), 18 мужчин (21,95%). Общий вид комплекса блока УЗИ представлен на рисунке 2.

Распределение пациентов основной исследуемой группы с учетом их пола и толщины висцерального жира (мм) по данным УЗИ в В-режиме по описанной методике представлено на рисунке 3А, с учетом выраженности

стеатоза печени (дБ/см) по данным количественной ультразвуковой стеатометрии с оценкой коэффициента затухания ультразвуковой волны в ткани – на рисунке 3Б.

Так, у части пациентов ($n = 13$; 30,95%) с нормальной массой жира по данным ДРА ($n = 42$; 100%) в режиме «Все тело» был выявлен стеатоз печени 1-й степени (2,2–2,49 дБ/см). В этой подгруппе пациентов не было обнаружено признаков МС, что позволило отнести их в группу пациентов с НАЖБП.

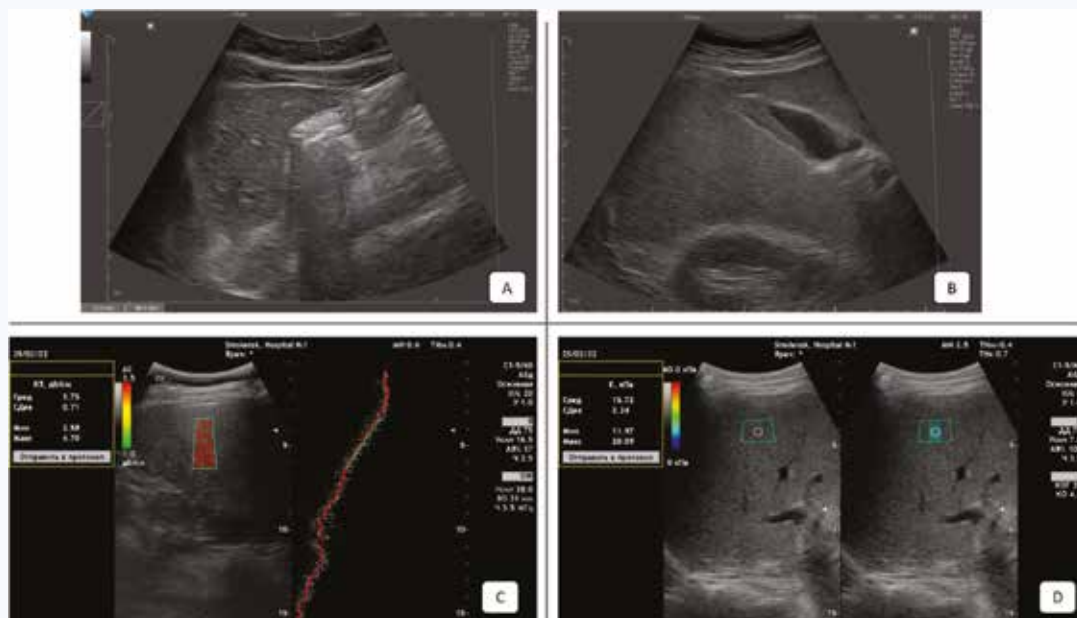


Рис. 2. Пример проведенного обследования в рамках блока ультразвуковой диагностики: А – ультразвуковая оценка печени в В-режиме (эхогенность повышена, звукопроводимость снижена), В – ультразвуковая оценка толщины висцерального жира (мм, висцеральное ожирение), С – количественная ультразвуковая стеатометрия печени с оценкой коэффициента затухания ($3,75 \pm 0,71$ дБ/см – S3 – выраженный стеатоз печени), D – двумерная ультразвуковая эластография сдвиговых волн печени 2D-SWE ($15,72 \pm 2,24$ кПа – F4 – цирроз печени)

Fig. 2. An example of a survey performed within the framework of an ultrasound diagnostics unit: A – ultrasound assessment of the liver in B-mode (echogenicity is increased, sound conductivity is reduced), B – US assessment of visceral fat thickness (mm, visceral obesity), C – quantitative ultrasound steatometry of the liver with an assessment of the attenuation coefficient ($3,75 \pm 0,71$ dB/cm – S3 – pronounced liver steatosis), D – two-dimensional ultrasound elastography of shear waves of the liver 2D-SWE ($15,72 \pm 2,24$ kPa – F4 – cirrhosis of the liver)

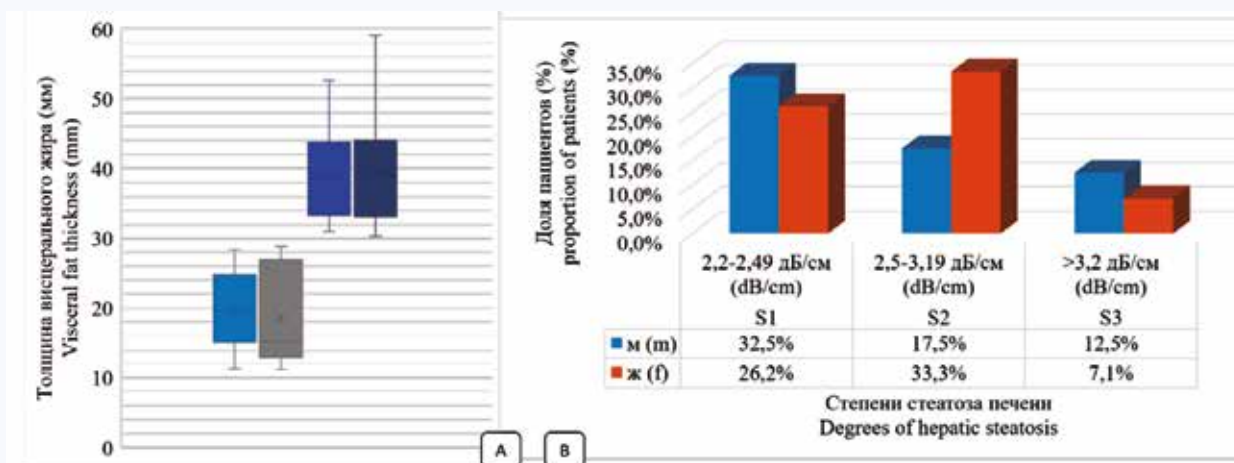


Рис. 3. Распределение пациентов основной исследуемой группы по результатам ультразвукового исследования: А – по толщине висцерального жира (мм), В – по выраженности стеатоза печени (дБ/см)

Fig. 3. Distribution of patients of the main study according to the results of ultrasound examination: А – by the thickness of visceral fat (mm), В – according to the severity of liver steatosis (dB/cm)

Из 40 мужчин основной исследуемой группы у 25 (62,5%) по данным количественной ультразвуковой стеатометрии обнаружен стеатоз печени. Из 42 женщин основной исследуемой группы у 28 (66,6%) по данным количественной ультразвуковой стеатометрии обнаружен стеатоз печени.

Таким образом, комплексное УЗИ более чувствительно по сравнению с УЗИ в В-режима изолированно.

По данным биохимического анализа крови у 13 пациентов основной исследуемой группы (15,85%) обнаружено повышение уровня печеночных ферментов (АЛТ, АСТ) выше пороговых значений, что позволяет отнести этих пациентов в группу на стадии стеатогепатита.

По данным двумерной ультразвуковой эластографии сдвиговых волн у 6 пациентов (7,32%) выявлен фиброз печени F1–F2, у 2 пациентов (2,44) – фиброз печени F3. Цирроз печени по данным ультразвуковой эластографии обнаружен не был.

Толщина ВЖТ (мм), оцененная при использовании ДРА в режиме «Все тело», имеет прямую пропорциональную связь со степенью стеатоза печени по данным количественной ультразвуковой стеатометрии.

Методика ручной разметки жировой ткани после автоматического оконтуривания для корректного расчета структуры абдоминального жира при выполнении ДРА в режиме «Все тело» представлена на рисунке 4.

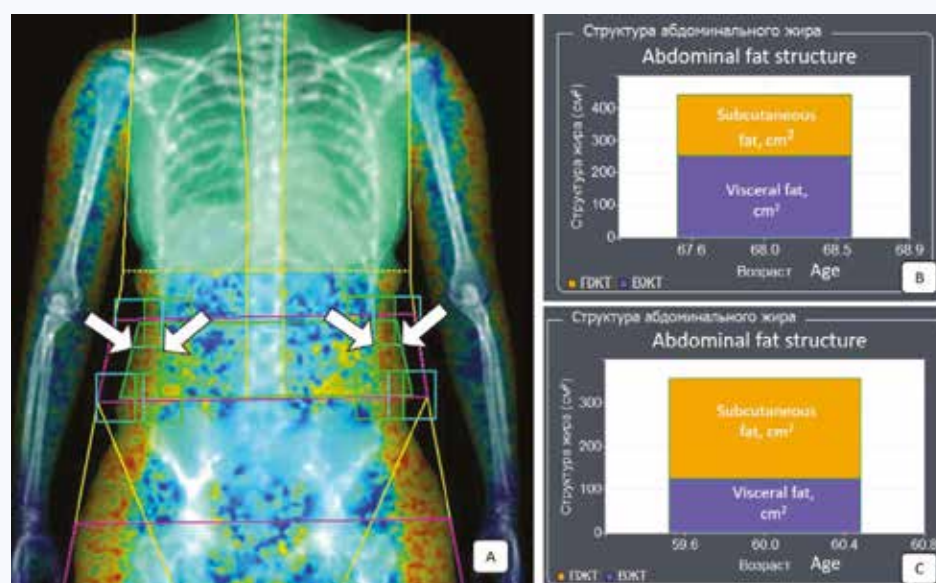


Рис. 4. Оценка структуры абдоминального жира при двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии в режиме «Все тело»: А – стрелками указаны корректные трапециевидные боксы (зеленого цвета) ручной разметки подкожной жировой ткани, В – структура абдоминального жира (см²) с преобладанием висцеральной жировой ткани (ВЖТ), С – структура абдоминального жира (см²) с преобладанием подкожной жировой ткани (ПЖТ)

Распределение пациентов исследуемой группы с учетом ИМЖ и доля висцерального жира в структуре абдо-

минального жира в каждой из групп с учетом ИМЖ представлено на рисунке 5.

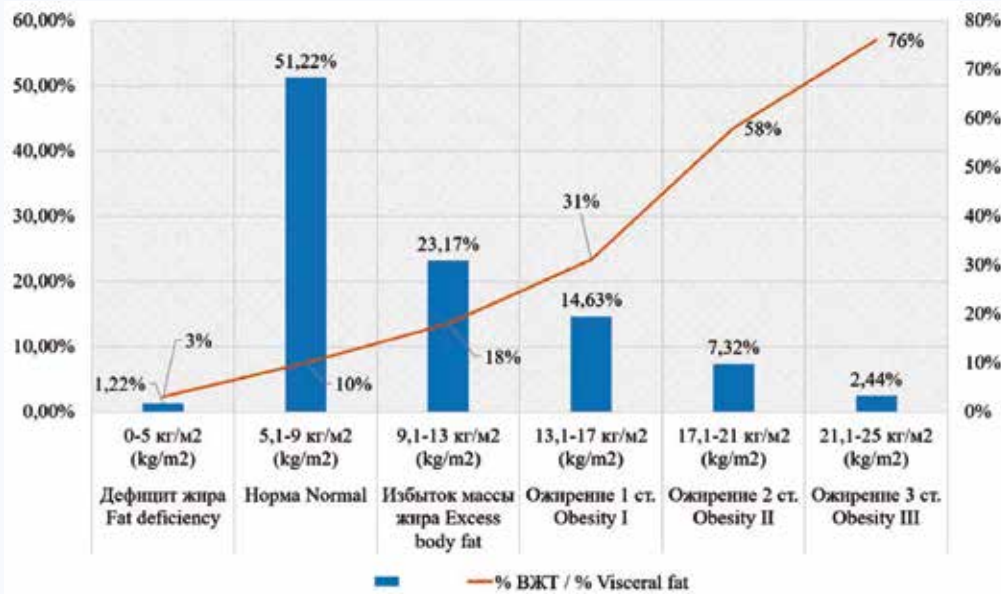


Рис. 5. Распределение пациентов исследуемой группы с учетом индекса массы жира и доля висцеральной жировой ткани в общей структуре абдоминального жира

Fig. 5. Distribution of patients of the study group according the fat mass index and the proportion of visceral adipose tissue in the overall structure of abdominal fat

Так, доля ВЖТ увеличивается с ростом ИМЖ преимущественно у пациентов мужского пола, исключение составили женщины в возрасте старше 40 лет. Итого у 53 пациентов (64,63%) количественно подтвердилось наличие стеатоза печени, из них у 39 пациентов обнаружены избыточная масса жира или ожирение (47,56%). У

8 (9,76%) пациентов площадь ВЖТ превышала ПЖТ, что позволяет отнести этих пациентов в группу высокого риска развития осложнений коморбидной патологии.

Таким образом, при использовании комплексного диагностического алгоритма возможна дифференциальная диагностика между НАЖБП и МАЖБП (табл. 2).

Таблица 2. Инструментальные диагностические признаки неалкогольной и метаболически ассоциированной жировой болезни печени

Table 2. Instrumental diagnostic features of non-alcoholic and metabolically associated fatty liver disease

Метод исследования The diagnostic method	НАЖБП NAFLD	МАЖБП MAFLD
Ультразвуковая оценка толщины висцерального жира, мм Ultrasound evaluation of visceral fat thickness, mm	< 30	> 30
Количественная ультразвуковая стеатометрия печени с оценкой коэффициента затухания, дБ/см* Quantitative ultrasound steatometry with evaluation of attenuation parameter, dB/cm	2,2–2,49 (S1) 2,5–3,19 (S2) > 3,2 (S3)	
Двумерная ультразвуковая эластография сдвиговых волн печени 2D-SWE, кПа 2D ultrasound shear wave elastography, kPa	< 7,0 (F0 – F1) 7,1–8,0 (F2) 8,0–10,1 (F3) > 10,1–11,7 (F4)	
ДРА в режиме «Все тело» DXA in "Whole body" mode	Нет изменений в структуре абдоминального жира No changes in abdominal fat structure	Есть изменения в структуре абдоминального жира Changes in abdominal fat structure

Примечание: установленные оптимизированные пороговые значения показателей количественной ультразвуковой стеатометрии печени определены в рамках выполненной диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук Венидиктовой Д.Ю. (2022 г.). НАЖБП – неалкогольная жировая болезнь печени, МАЖБП – метаболически ассоциированная жировая болезнь печени, ДРА – двух-энергетическая рентгеновская абсорбциометрия.

Note: the established optimized threshold values for indicators of quantitative ultrasound steatometry of the liver were determined in the framework of the completed dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences Venidiktova D.Yu. (2022). NAFLD – non-alcoholic fatty liver disease, MAFLD – metabolically associated fatty liver disease, DXA – dual-energy X-ray absorptiometry.

Заключение

Пациенты с признаками стеатоза печени имеют различные показатели инструментальной оценки метаболического статуса, что позволяет говорить о возможности разделения единой нозологии на подгруппы – НАЖБП и МАЖБП. Для МАЖБП характерна толщина ВЖТ более 30 мм, андронидный тип ожирения, наличие изменений в структуре абдоминального жира (преобладание площади ВЖТ над ПЖТ).

Для дифференциальной диагностики НАЖБП и МАЖБП может быть использован комплексный диагностический алгоритм с включением ультразвуковой оценки висцерального жира, ДРА в режиме «Все тело».

Литература / References

1. Eslam M., Newsome P.N., Sarin S.K., Anstee Q.M., Targher G., Romero-Gomez M. et al. A new definition for metabolic associated fatty liver disease: an international expert consensus statement. *J. Hepatol.* 2020;73(1):202209. DOI: 10.1016/j.jhep.2020.03.039.
2. Yasser F., Waked I., Bollipo S., Gomaa A., Ajlouni Y., Attia D. What's in a name? Renaming "NAFLD" to "MAFLD". *Liver International.* 2020;40(6):1254–1261. DOI: 10.1111/liv.14478.
3. Lin S., Huang J., Wang M., Kumar R., Liu Y., Liu S. et al. Comparison of MAFLD and NAFLD diagnostic criteria in real. *Liver international.* 2020;40(9):2082–2089. DOI: 10.1111/liv.14548.
4. Лазебник Л.Б., Голованова Е.В., Туркина С.В., Райхельсон К.Л., Оковитый С.В., Драпкина О.М. и др. Неалкогольная жировая болезнь печени у взрослых: клиника, диагностика, лечение. Рекомендации для терапевтов, третья версия. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2021;185(1):4–52. [Lazebnik L.B., Golovanova E.V., Turkina S.V., Raykhelson K.L., Okovity S.V., Drapkina O.M. et al. Non-alcoholic fatty liver disease in adults: clinic, diagnosis, treatment. Recommendations for Therapists, Third Version. *Experimental and clinical gastroenterology.* 2021;185(1):4–52. (In Russ.).] DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-4-52.
5. Devi J., Raees A., Butt A.S. Redefining non-alcoholic fatty liver disease to metabolic associated fatty liver disease: Is this plausible? *World Journal of Hepatology.* 2022;14(1):158–167. DOI: 10.4254/wjh.v14.i1.158.
6. Bhala N., Ibrahim K.J.R., Bugianesi E. Epidemiology and natural history of patients with NAFLD. *Current pharmaceutical design.* 2013;19(29):5169–5176. DOI: 10.2174/13816128113199990336.
7. Nguyen V.H., Le M.H., Cheung R.C., Nguyen M.H. Differential clinical characteristics and mortality outcomes in persons with NAFLD and/or MAFLD. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2021;19(10):2172–2181. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.05.029.
8. Popov V.B., Aytaman A., Alemán J.O. Obesity: The forgotten pandemic. *Am. J. Gastroenterol.* 2022;117(1):7–10. DOI: 10.14309/ajg.0000000000001553.
9. Dhurandhar N.V. What is obesity? *International Journal of Obesity.* 2022;46:1081–1082. DOI: 10.1038/s41366-022-01088-1.
10. Smith K.B., Smith M.S. Obesity statistics. *Primary care: clinics in office practice.* 2016;43(1):121–135. DOI: 10.1016/j.pop.2015.10.001.
11. Lim S., Kim J., Targher G. Links between metabolic syndrome and metabolic dysfunction-associated fatty liver disease. *Trends Endocrinol. Metab.* 2021;32(7):500–514. DOI: 10.1016/j.tem.2021.04.008.
12. Тарасова Л.В. Обзор методов лабораторной диагностики, применяемых при неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) и алкогольной болезни печени (АБП) на современном этапе. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2019;4(164):72–77. [Tarasova L.V. Review of laboratory diagnostic methods used in non-alco-

лическая жировая болезнь печени (NAFLD) and alcoholic liver disease (ALD) at the present stage. *Experimental and clinical gastroenterology.* 2019;4(164):72–77. (In Russ.).] DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-164-4-72-77.

Ограничения

Проведенное исследование являлось одноцентровым. Для подтверждения возможности рекомендации представленного комплекса инструментальной диагностики для использования в широкой научной и клинической практике необходимо исследование с большим количеством пациентов.

13. Бугаев А.О. Многоликий стеатогепатит. *Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии: научно-практический журнал для клиницистов.* 2012;3:3–9. [Bueverov A.O. Multifaceted steatohepatitis. *Clinical perspectives of gastroenterology, hepatology: scientific and practical journal for clinicians.* 2012;3:3–9. (In Russ.).]
14. Fahed G., Aoun L., Zerdan M.B., Allam S., Zerdan M.B., Boufferaa Y. Metabolic syndrome: Updates on pathophysiology and management in 2021. *Int. J. Mol. Sci.* 2022;23(2):786. DOI: 10.3390/ijms23020786.
15. Pimanov S., Bondarenko V., Makarenko E. Visceral fat in different locations assessed by ultrasound: correlation with computed tomography and cut-off values in patients with metabolic syndrome. *Clinical Obesity.* 2020;10(6):e12404. DOI: 10.1111/cob.12404.
16. Завадовская В.Д., Сусляева Н.М., Завьялова Н.Г., Шульга О.С., Кравец Е.Б., Бородулина А.Ю., авторы. Способ ультразвуковой диагностики висцерального ожирения. Российская Федерация. Патент на изобретение № 2407440 С1. Опубликовано: 27.12.2010; бюл. 36. [Zavadovskaja V.D., Susljaeva N.M., Zavjalova N.G., Shul'ga O.S., Kravets E.B., Borodulina A.J., inventors. A method for ultrasonic diagnosis of visceral obesity. Russian Federation. Patent for an invention No. 2407440. Published: 12/27/2010, bull. 36].
17. Борсуков А.В., Венидиктова Д.Ю. Оценка сравнительной эффективности методов инструментальной диагностики стеатоза печени у пациентов с метаболическим синдромом. *Практическая медицина.* 2018;16(2):16–21. [Borsukov A.V., Venidiktova D.Yu. Evaluation of the comparative effectiveness of methods for instrumental diagnosis of liver steatosis in patients with metabolic syndrome. *Practice medicine.* 2018;16(2):16–21. (In Russ.).]
18. Борсуков А.В., Морозова Т.Г. Комплексная эластография в дифференциальной диагностике диффузных заболеваний печени. *Ученые записки Орловского государственного университета.* 2015;4:378–383. [Borsukov A.V., Morozova T.G. Complex elastography in the differential diagnosis of diffuse liver diseases. *Scientific Notes of the Oryol State University.* 2015;4:378–383. (In Russ.).]
19. Самойлов А.С., Жолинский А.В., Рылова Н.В., Величко М.Н., Большаков И.В., Бодров А.В. и др. Современные методы анализа композиционного состава тела. *Практическая медицина.* 2022;20(1):21–26. [Samoylov A.S., Zholinsky A.V., Rylova N.V., Velichko M.N., Bolshakov I.V., Bodrov A.V. et al. Modern methods of body composition analysis. *Practice medicine.* 2022;20(1):21–26. (In Russ.).] DOI: 10.32000/2072-1757-2022-1-21-26.
20. Falck-Ytter Y. The risks of percutaneous liver biopsy. *Journal of Hepatology.* 2001;33(1):764. DOI: 10.1053/jhep.2001.01033031e01.

Информация о вкладе авторов

Венидиктова Д.Ю. сформировала выборку пациентов, анализировала и интерпретировала данные.

Борсуков А.В. предложил концепцию исследования и разработал его протокол.

Все авторы дали окончательное согласие на подачу рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы, ругаясь за их точность и безупречность.

Information on author contributions

Venidiktova D.Yu. formed a sample of patients and analyzed and interpreted the data.

Borsukov A.V. proposed the concept of the study and developed its protocol.

All authors gave their final consent to the submission of the manuscript and agreed to be responsible for all aspects of the work, vouching for their accuracy and flawlessness.

Сведения об авторах

Венидиктова Дарья Юрьевна, канд. мед. наук, старший научный сотрудник, Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», Смоленский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0001-5497-1476.

E-mail: daria@venidiktova.ru.

Борсуков Алексей Васильевич, д-р мед. наук, профессор, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», Смоленский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0003-4047-7252.

E-mail: bor55@yandex.ru.

 **Венидиктова Дарья Юрьевна**, e-mail: daria@venidiktova.ru.

Поступила

Information about the authors

Daria Yu. Venidiktova, Cand. Sci. (Med.), Senior Research Scientist, Fundamental Research Laboratory "Diagnostic research and minimally invasive techniques", Smolensk State Medical University. ORCID 0000-0001-5497-1476.

E-mail: daria@venidiktova.ru.

Alexey V. Borsukov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of the Fundamental Research Laboratory "Diagnostic research and minimally invasive techniques", Smolensk State Medical University. ORCID 0000-0003-4047-7252.

E-mail: bor55@yandex.ru.

 **Daria Yu. Venidiktova**, e-mail: daria@venidiktova.ru.

Received