

# Роль висцерального жира в формировании печеночных и кардиальных изменений у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени и нормальной массой тела

С. В. Туркина<sup>1</sup>, Е. Е. Горбачева<sup>1,2</sup>, И. А. Тыщенко<sup>1</sup>, М. Н. Титаренко<sup>1</sup>,  
Ю. Е. Лопушкова<sup>1</sup>, М. А. Косивцова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> ФГБУЗ «Волгоградский медицинский клинический центр» ФМБА России, Волгоград, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) занимает ведущее место в мире среди болезней печени и сопровождается развитием стеатоза и стеатогепатита, а в некоторых случаях прогрессируя до цирроза и гепатокарциномы. Принято считать, что НАЖБП в большинстве случаев ассоциирована с избыточной массой тела и ожирением. Вместе с тем избыток висцерального жира встречается у пациентов и с нормальной массой тела (НМТ).

**Цель.** Целью данного исследования стала оценка роли висцерального ожирения (ВО) в формировании печеночных и кардиальных изменений у пациентов с НАЖБП и нормальной, избыточной массой тела и ожирением.

**Материалы и методы.** В исследование включены 135 пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (АГ, ишемическая болезнь сердца (ИБС)) и НАЖБП в возрасте от 45 до 65 лет, из которых сформировали 3 группы: с НМТ, избыточной массой тела и ожирением. Группу контроля, 30 человек, составили пациенты, не имеющие НАЖБП в анамнезе, в возрасте от 50 до 63 лет. Всем пациентам проводились оценка антропометрических показателей (рост, вес, индекс массы тела, измерение объема талии (ОТ), объема бедер (ОБ) и соотношения ОТ/ОБ), выполнение эхокардиографического исследования, биохимических показателей крови с определением состояния печени по расчетным индексам стеатоза (FLI) и фиброза (FIB-4), расчетом индексов висцерального ожирения (ИВО) и относительной жировой массы (RFM).

**Результаты.** Установлено, что выраженность ВО у пациентов с диагностированными НАЖБП и НМТ была сопоставима с пациентами, имеющими избыточную массу тела и ожирение по таким показателям, как соотношение ОТ/ОБ, ИВО, наличие признаков тяжелой дисфункции висцеральной жировой ткани и индексу RFM. В группе пациентов с НАЖБП и НМТ ИВО коррелировал с тяжестью фиброза печени FIB-4, а RFM – с показателями, характеризующими повреждение печени.

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о необходимости понимания патогенетических особенностей формирования нового фенотипа НАЖБП для разработки эффективной терапии данной категории пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** неалкогольная жировая болезнь печени, жировой стеатоз, неалкогольный стеатогепатит, фиброз печени, сердечно-сосудистые заболевания, висцеральный жир, нормальная масса тела.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The role of visceral fat in the formation of hepatic and cardiac changes in patients with non-alcoholic fatty liver disease and normal body weight

S. V. Turkina<sup>1</sup>, E. E. Gorbacheva<sup>1,2</sup>, I. A. Tyshchenko<sup>1</sup>, M. N. Titarenko<sup>1</sup>,  
Yu. E. Lopushkova<sup>1</sup>, M. N. Kosivtsova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

<sup>2</sup> Volgograd Medical Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency of Russia, Volgograd, Russia

## SUMMARY

**Background.** Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) occupies a leading place in the world among liver diseases and is accompanied by the development of steatosis and steatohepatitis, and in some cases progressing to cirrhosis and hepatocarcinoma. It is generally believed that NAFLD in most cases is associated with overweight and obesity. However, excess visceral fat is also found in patients with normal body weight (BMI).

**Aim.** The aim of this study was to evaluate the role of visceral obesity (VO) in the formation of hepatic and cardiac changes in patients with NAFLD and normal body weight, overweight and obesity.

**Materials and methods.** The study included 135 patients with cardiovascular diseases (arterial hypertension, ischemic heart disease (IHD)) and NAFLD between the ages of 45 and 65, what formed 3 groups: with normal body weight (NBW) overweight and obesity. The control group – 30 patients without a history of NAFLD, aged 50 to 63 years. All patients underwent an assessment of anthropometric parameters (height, weight, body mass index, measurement of WHR (W: H) = Waist circumference / Hip circumference, echocardiography, biochemical blood tests with determination of liver condition by calculated Fatty Liver Index (FLI) and Fibrosis-4 index (FIB-4), calculation of Visceral Adiposity Index (VAI) and Relative Fat Mass (RFM) indexes.

**Results.** It was found that the severity of VO in patients with NAFLD and NBW was comparable with patients who were overweight and obesity in indexes: Waist circumference / Hip circumference (WHR), VAI, presence of signs of severe dysfunction of Visceral adipose tissue (VAT), and the RFM index. In the group of patients with NAFLD and NBW, VAI correlated with the severity of liver fibrosis FIB-4, and RFM with indicators characterizing liver damage.

**Conclusion.** The data obtained indicate the need to understand the pathogenetic features of the formation of a new NAFLD phenotype in order to develop effective therapy for this category of patients.

**KEYWORDS:** non-alcoholic fatty liver disease, fatty steatosis, non-alcoholic steatohepatitis, liver fibrosis, cardiovascular diseases, visceral fat, normal body weight.

**CONFLICT OF INTEREST:** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Распространенность неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) в мире составляет около 30% (95% доверительный интервал (ДИ) 27,88–32,32), увеличивая риск прогрессирования фиброза, цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы и связанной с этим смертности [1]. Являясь мультисистемным заболеванием ассоциирована с множественными внепеченочными осложнениями, и прежде всего с кардиометаболическими заболеваниями, увеличивая риск фатальных и нефатальных событий и атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний в 1,5–2,5 раза независимо от традиционных кардиометаболических факторов риска, но в зависимости от тяжести стеатоза и фиброза печени [2, 3]. Рост заболеваемости НАЖБП наблюдается и в России. Так, согласно результатам эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ2 (эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации), проведенного в 2022 г., включавшего 5161 респондента с НАЖБП в возрасте 25–64 лет, высокий индекс стеатоза печени (FLI  $\geq 60$  ед.) был выявлен у 38,5% мужчин и 26,6% женщин [4]. По данным исследования ЭССЕ-РФ3, завершившегося в 2025 г., показатель прироста распространенности НАЖБП составил +7,9% (ЭССЕ-РФ 2–39,2% vs ЭССЕ-РФ 3–42,3%). Выполненное исследование продемонстрировало высокую долю пациентов с такими кардиометаболическими факторами риска, как ожирение, предиабет и сахарный диабет (СД) 2 типа, дислипидемия, артериальная гипертензия (АГ), неспецифическое воспаление [5]. Следует отметить, что среди пациентов с НАЖБП растет доля пациентов с нормальной массой тела (НМТ), поражая 5–20% населения мира, при этом она чаще встречается в азиатских группах (~45%) [6], также являясь потенциальным фактором риска прогрессирующего фиброза печени и повышенного риска общей и сердечно-сосудистой смертности [6, 7], что еще раз подчеркивает важность понимания патогенетических особенностей формирования и лечения НАЖБП у лиц с отсутствующими традиционными маркерами ожирения. По данным ранее проведенного нами исследования, частота встречаемости НАЖБП у лиц с НМТ в Волгоградском регионе (исследование проводилось в рамках гранта администрации Волгоградской области «Оценка риска сердечно-сосудистых событий у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени с нормальной массой тела в Волгоградской области») составила 16,2% [8]. Частота встречаемости таких кардиометаболических факторов риска, как предиабет, составила 26,6%, у 15,6% больных к моменту исследования был диагностирован СД 2 типа, более половины пациентов имели дислипидемию, 79,56% – инсулинорезистентность, 35,9% – АГ [9]. В настоящее время остается малоизученной частота встречаемости висцерального ожирения (ВО) у пациентов с НАЖБП, имеющих НМТ, а также оценка влияния степени ВО и дисфункции висцерального жира (ДВЖ) на формирование печеночных и кардиальных изменений у этой категории пациентов. По данным исследования Feng R. et al. [10], включавшего 1179 человек в возрасте от 20 до 70 лет с НАЖБП и НМТ, было отмечено, что индекс висцерального жира у них был значительно выше, чем у лиц с повышенной массой тела без НАЖБП. Целью нашего исследования стала оценка частоты

встречаемости и вклада ВО в формирование печеночных и кардиальных изменений у пациентов с НАЖБП и НМТ в сравнении с лицами, имеющими избыточную массу тела или ожирение и НАЖБП.

## Материалы и методы

Проведено открытое сравнительное исследование в клинических условиях (2016–2024). В исследование включены 135 пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (АГ, ишемическая болезнь сердца (ИБС)) и НАЖБП в возрасте от 45 до 65 лет. Группу контроля, 30 человек, составили пациенты, не имеющие НАЖБП в анамнезе в возрасте от 50 до 63 лет. В зависимости от массы тела пациенты были рандомизированы в следующие группы: I группа больных (n=32) (возраст – 59,5 [50; 64] лет) – с НМТ; II группа (n=29) (возраст – 58,7 [51; 65] лет) – с избыточной массой тела; III группа (n=44) (возраст – 57,8 [52; 63] лет) – с ожирением I–II ст.; IV – контрольная группа (n=30) (возраст – 58,3 [53; 64] лет) – пациенты с ССЗ с избыточной массой тела без НАЖБП. Диагностика сердечно-сосудистых заболеваний и объем проводимой терапии соответствовали клиническими рекомендациями российских медицинских обществ по АГ, ИБС, хронической сердечной недостаточности (ХСН). Критериями исключения больных из исследования являлись: нестабильная стенокардия; сердечная недостаточность III–IV ФК по классификации ОССН; гемодинамически значимые нарушения ритма и проводимости; наличие у пациентов СД 2 типа, HbA1c > 8,0%; клинически значимые заболевания органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, нервной системы, почек и системы крови в стадии обострения, требующие медикаментозного лечения или значительно влияющие на оценку исследуемых параметров. При первичном осмотре осуществили сбор анамнеза, антропометрических данных с расчетом индекса массы тела (ИМТ). Регистрировали показатели «офисного» артериального давления (АД) на обеих руках и частоты сердечных сокращений (ЧСС). НАЖБП диагностировали на основании Клинических рекомендаций по диагностике и лечению НАЖБП [11]. Ультразвуковое исследование печени с оценкой эхогенности печеночной паренхимы, сосудистого рисунка, степени затухания эхосигнала проводилось на аппарате Siemens Sonoline G50, Германия. Оценка лабораторных показателей (исследование активности аланиновой [АЛТ] и аспарагиновой аминотрансфераз [АСТ],  $\gamma$ -глутамилтранспептидазы [ГГТП], общего холестерина и его фракций – холестерина липопротеинов низкой плотности [ХС ЛПНП], холестерина липопротеинов высокой плотности [ХС ЛПВП], триглицеридов в сыворотке крови) проводилась на биохимическом анализаторе Liasys-2 (Analyzer Medical System Srl, Италия). Для оценки ВО проводили расчет индексов относительной жировой массы (Relative fat mass) (RFM) [12] и висцерального ожирения (ИВО). Формула для расчета RFM для мужчин:  $RFM = 64 - (20 \times [\text{рост}/\text{ОТ}])$ , норма до 25%; для женщин:  $RFM = 76 - (20 \times [\text{рост}/\text{ОТ}])$ , норма до 30%, где ОТ – окружность талии. Показатель RFM, наряду с ИМТ, по данным Cacciatore S. et al. (2024), является не только суррогатным маркером ВО, но и надежным методом выявления лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний (АГ у женщин и СД у обоих полов) [13]. ИВО [14] позволяет

провести градацию по степени выраженности дисфункции жировой ткани (ДЖТ) по увеличению показателя относительно возрастной нормы. Возрастная норма для пациентов, вошедших в исследование, составляет  $\leq 1,93$ . Значение ИВО 1,94–2,32 соответствует небольшой ДЖТ, 2,32–3,25 – умеренной ДЖТ, ИВО  $> 3,25$  – выраженной ДЖТ. Согласно клиническим рекомендациям проводилась неинвазивная оценка выраженности стеатоза печени FLI и фиброза печени (FIB-4) [11, 15]. Оценка структурно-функционального состояния миокарда проводилась на аппарате SIEMENS SONOLINE G 50 (Германия) согласно клиническим рекомендациям «Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024» [16]. Клинико-демографическая характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в *таблице 1*.

Включенные в исследование пациенты были сопоставимы по возрасту, полу, характеру проводимой базисной терапии сердечно-сосудистых заболеваний, и, при наличии, СД 2 типа.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft Inc., USA). Описательная статистика представлена в виде Me [IQR], где Me – медиана, IQR – интерквартильный размах: 25 перцентиль; 75 перцентиль. При сравнении количественных данных использовался U-критерий Манна – Уитни (Mann – Whitney U-test) (при распределении, отличном от нормального). Для оценки частоты встречаемости признаков применяли критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона и точный критерий Фишера. Статистически значимым считали различие в показателях групп более 95% ( $p < 0,05$ ).

## Результаты

Несмотря на то что и в настоящее время ИМТ широко используется для оценки и классификации ожирения, он не является точным инструментом для оценки наличия висцеральной жировой ткани в организме. Поэтому выявление ВО как маркера кардиоваскулярного и кардиометаболического риска является неотъемлемой задачей при курации пациентов с НМТ. Соотношение объем талии (ОТ)/объем бедер (ОБ) является важным антропометрическим показателем, изменение которого отражает наличие абдоминального ожирения и риска возникновения сердечно-сосудистого неблагоприятного прогноза. В проведенном нами исследовании отмечено, что у пациентов НАЖБП и НМТ показатель ОТ/ОБ составил 0,89 [0,8; 0,9] как у мужчин, так и у женщин. Обращает на себя внимание то, что у 89% женщин и 53% мужчин ОТ/

ОБ был  $> 0,85$  и  $> 0,9$  соответственно, статистически значимо не отличаясь от соотношения ОТ/ОБ пациентов II–IV групп (*табл. 1*).

Индекс относительной жировой массы (RFM), учитывающий распределение жира и позволяющий избежать ошибочной классификации ожирения у людей с высокой мышечной массой и лучше отражающий абдоминальное ожирение, чем ИМТ, в первой группе превышал норму у 84% женщин и у 15% мужчин и не имел достоверных статистически значимых различий с группами II, III, IV (*табл. 1*).

ИВО служит индикатором нарушения функции висцерального жира, связанной с резистентностью к инсулину и кардиометаболическими рисками. Данные проведенного исследования демонстрируют, что ИВО был повышен во всех группах пациентов и составил 5,8 [3; 8], 5,5 [4; 7], 6,3 [4; 9] и 4,7 [2; 5] в I, II, III и IV группах соответственно. При этом у пациентов I группы он был статистически значимо выше по сравнению с пациентами IV группы, не имеющих НАЖБП ( $p < 0,0001$ ) (*рис.*).

Таблица 1  
Клинико-демографическая характеристика больных, включенных в исследование (Me [25; 75])

Показатели	I группа, n=32	II группа, n=29	III группа, n=44	IV группа, n=30
Возраст, лет	59,5 [50; 64]	58,7 [51; 65]	57,8 [52; 63]	58,3 [53; 64]
М/Ж	13/19	18/11	18/26	13/17
Длительность ССЗ	6,7 [4; 10]	5,6 [3; 9]	6,3 [3; 11]	6,1 [3; 10]
Пациенты с АГ, %	100	100	100	100
Пациенты с ПИКС (%)	9 (28,1)	7 (24,1)	14 (31,8)	4 (13,3)
ФК ХСН	2	2	2	2
Пациенты с СД (%)	4 (12,5)	6 (20,7)	11 (25)	3 (10)
Анамнез СД, годы	3,4 [2; 5]	4,4 [3; 8]	4,6 [2; 6]	4,1 [2; 6]
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	23,3 [21; 24]*	27,2 [26; 29]	32,0 [31; 34]	29,7 [27; 29]
ОТ, М, см	79 [71; 80]*	93 [90; 102]	115 [100; 127]	98 [94; 106]
ОТ, Ж, см	82 [72; 84]	95 [88; 100]	113 [98; 120]	92 [81; 106]
ОБ, М, см	88 [85; 92]	94 [90; 100]	108 [100; 116]	93 [94; 104]
ОБ, Ж, см	92 [90; 95]	96 [94; 110]	112 [96; 110]	97 [94; 106]
ОТ/ОБ, М	0,89 [0,8; 0,9]	0,9 [0,8; 1]	1 [0,8; 1]	1 [0,8; 0,9]
ОТ/ОБ, Ж	0,89 [0,8; 0,9]	1,0 [0,8; 1]	1,0 [0,8; 1]	0,92 [0,8; 0,9]
ОТ/ОБ $> 0,9$ , М, %	53	88	88	76
ОТ/ОБ $> 0,85$ , Ж, %	89	81	92	70
ЧСС, мин	74 [68; 80]	72 [68; 88]	68 [62; 78]	72 [66; 78]
Длительность НАЖБП	5,3 [3; 8]	4,0 [2; 7]	6,0 [1; 9]	–
FLI, ед	74,5 [65; 80]	78,9 [66; 84] <sup>а</sup>	79,8 [69; 84]	12 [10; 15]
FIB-4, ед	2,85 [2,1; 3,3]*	3,15 [2,5; 3,9] <sup>а</sup>	3,28 [2,7; 4,2]	0,4 [0,1; 1,2]
FIB-4 1,45–2,67, %	12	8	12	–
FIB-4 $> 2,67$ , %	88	92	88	–
RFM, %	28,23 [24; 32]	34,75 [28; 41]	36,68 [29; 43]	30,6 [28; 35]
RFM, %, мужчины	24 [22; 25]	32 [30; 34]	33 [28; 38]	27 [25; 30]
RFM, %, женщины	27 [22; 31]	35 [32; 39] <sup>а</sup>	36 [33; 38]	30 [27; 34]
RFM, $> 25$ % мужчины, %	15	100	100	100
RFM, $> 30$ % женщины, %	84	100	100	100
Небольшая ДЖТ, %	–	–	–	23,4
Умеренная ДЖТ, %	6,3	–	–	66,6
Выраженная ДЖТ, %	93,7	100	100	10

Примечание: М – мужчины; Ж – женщины; ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания; АГ – артериальная гипертензия; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; ФК ХСН – функциональный класс хронической сердечной недостаточности; ОТ – объем талии; ОБ – объем бедер; ЧСС – частота сердечных сокращений; НАЖБП – неалкогольная жировая болезнь печени; FLI (Fatty Liver Index) – расчетный индекс стеатоза печени; FIB-4 (Fibrosis-4 index) – расчетный индекс фиброза печени; RFM (Relative fat mass) – индекс относительной жировой массы; ДЖТ – дисфункция жировой ткани; \* – достоверность различий между I и IV группами,  $p < 0,05$ ; <sup>а</sup> – достоверность различий между II и IV группами,  $p < 0,05$ ; # – достоверность различий между II и III группами,  $p < 0,05$ .

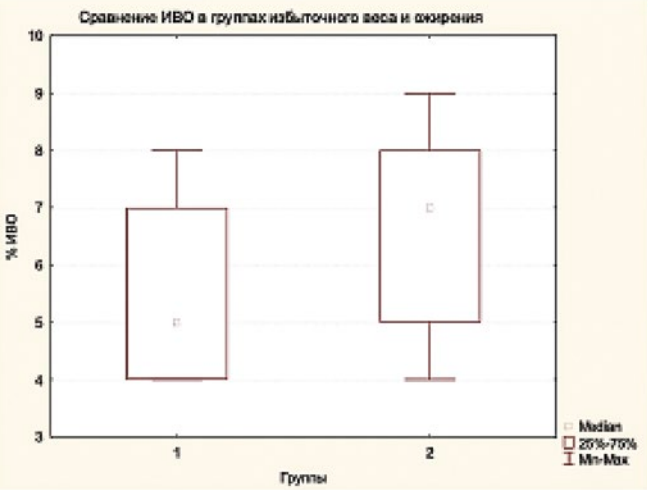
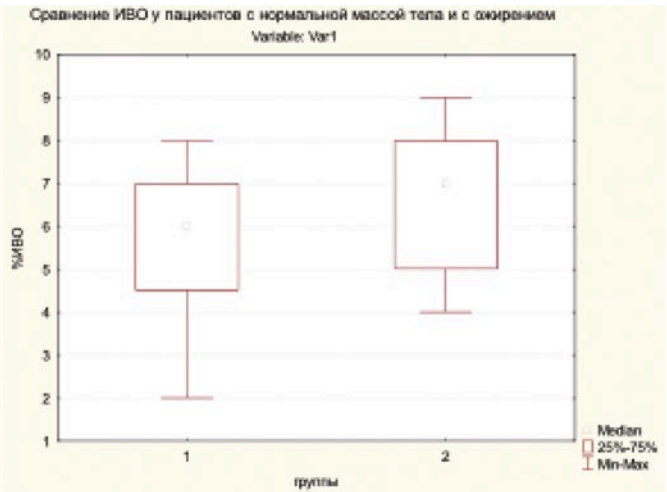
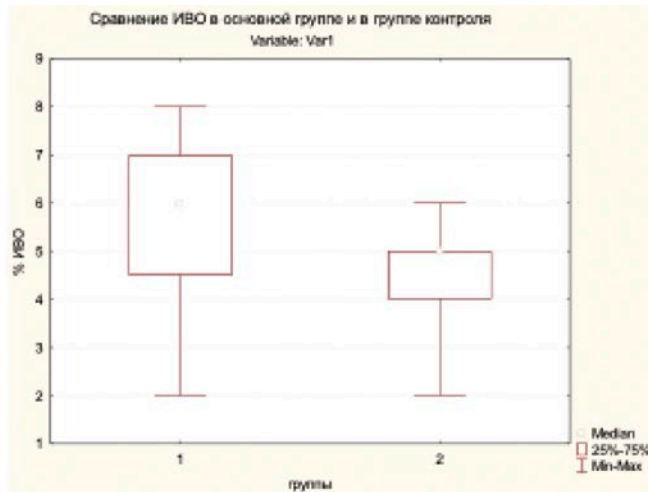


Рисунок. Индекс висцерального ожирения в исследуемых группах  
Примечание: ИВО – индекс висцерального ожирения.

При определении выраженности ДЖТ отмечено, что в группе больных с НАЖБП и НМТ у 6,3% присутствовала средняя степень ДЖТ, а у 93,7% – тяжелая степень.

Следует отметить, что у пациентов I группы уровень FIB-4 был статистически значимо выше по сравнению с пациентами IV группы ( $p < 0,05$ ). Различия между пациентами II и IV групп были также достоверны ( $p < 0,05$ ) (табл. 1).

Доля лиц с FIB-4 в диапазоне 1,45–2,67 («серая зона», нет четких данных о наличии фиброза печени) в группе пациентов с НАЖБП и НМТ составила 12%, значимо не отличаясь от лиц II и III (8 и 12% соответственно). Более того, доля пациентов с FIB-4 > 2,67 (высокая вероятность наличия фиброза печени) значимо не различалась и составила 88, 92 и 88% в I, II и III группах соответственно. Проведенный корреляционный анализ показал у пациентов I группы прямые достоверные умеренные связи между ИВО и индексом фиброза печени (FIB-4) ( $r = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ) и между индексом RFM и показателями, характеризующими повреждение печени, ГГТП ( $r = 0,47$ ,  $p < 0,05$ ) и АСТ ( $r = 0,49$ ,  $p < 0,05$ ).

Оценка показателей структурно-функционального состояния миокарда (табл. 2) продемонстрировала, что индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), важный независимый фактор сердечно-сосудистого риска, уровень которого коррелирует с ростом смертности от всех причин, инфарктов, инсультов и внезапной сердечной смерти у кардиологического пациента, был повышен у всех пациентов с НАЖБП и сердечно-сосудистыми заболеваниями вне зависимости от ИМТ. Достоверных различий между показателями I, II и III группами получено не было. У пациентов I, II и III групп он составил 158,7 [137; 198] г/м<sup>2</sup>, 157,7 [125; 202] г/м<sup>2</sup> и 152,7 [100; 205] г/м<sup>2</sup> соответственно и был статистически значимо

Таблица 2  
Эхокардиографические параметры сердца в исследуемых группах (Ме [25; 75])

Параметр	I группа	II группа	III группа	IV группа
ФВ, %	61,8 [53; 71]	56,8 [51; 67] <sup>#</sup>	54,9 [48; 65]	64 [60; 69]
ЛП, см	3,2 [2,1; 4,3]	3,3 [2; 4,5]	3,5 [2,5; 4,4]	3,1 [2,3; 4,1]
МЖП, см	1,0 [0,8; 1,1]	1,0 [0,3; 0,1]	0,98 [0,7; 0,12]	1,0 [0,6; 1,2]
ЗСЛЖ, см	0,9 [0,7; 1,2]	0,9 [0,6; 1,4]	1,09 [0,8; 1,4]	1,08 [0,5; 1,3]
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	158,7 [137; 198]	157,7 [125; 202] <sup>#</sup>	152,7 [100; 205]	126,9 [110; 142]
ГЛЖ, %	82 <sup>*</sup>	88	91	79
ЭГ ЛЖ, %	62	56	41	73
КГ ЛЖ, %	38 <sup>*</sup>	44 <sup>#</sup>	59	27
Нормальная геометрия ЛЖ, %	18	12	8,4	21
Частота встречаемости ДД, %	54,7 <sup>*</sup>	59,4 <sup>#</sup>	61,1	48,9

Примечание: ФВ – фракция выброса; ЛП – левое предсердие; МЖП – межжелудочковая перегородка; ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка; ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка; ГЛЖ – гипертрофия левого желудочка; КГ ЛЖ – концентрическая гипертрофия; ЭГ ЛЖ – эксцентрическая гипертрофия; ЛЖ – левый желудочек; ДД – диастолическая дисфункция; \* – достоверность различий между I и IV группами,  $p < 0,05$ ; # – достоверность различий между II и IV группами,  $p < 0,05$ .

выше по сравнению с пациентами с сердечно-сосудистыми заболеваниями без НАЖБП – 126,9 [110; 142] г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Частота встречаемости гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) у пациентов с НАЖБП и НМТ была статистически значимо выше по сравнению с группой лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями без НАЖБП (82 vs 79%), при этом достоверно не различаясь со II и III группами (88 vs 91% соответственно).

Частота выявления диастолической дисфункции левого желудочка составила 54,7 vs 48,9% в I и IV группах соответственно ( $p < 0,05$ ) (табл. 2). Отмечена корреляция ИВО и RFM в I группе больных с ИММЛЖ ( $r = 0,52$ ,  $p < 0,05$  и  $r = 0,47$ ,  $p < 0,05$  соответственно).

## Обсуждение

Исторически сложилось так, что метаболические заболевания печени в основном связывали с избыточной массой тела, ожирением и связанными с этим метаболическими нарушениями. Однако данные метаанализа, объединившего 93 исследования ( $n=10576$  383) в 24 странах, в популяции НАЖБП постулировали, что 19,2% (95% ДИ 15,9–23,0) людей были с НМТ и 40,8% (95% ДИ 36,6–45,1) не страдали ожирением. Среди лиц с НАЖБП без ожирения или с НМТ у 39,0% (95% ДИ 24,1–56,3) выявлялся неалкогольный стеатогепатит, у 29,2% (95% ДИ 21,9–37,9) – выраженный фиброз (стадия  $\geq 2$ ), а у 3,2% (95% ДИ 1,5–5,7) – цирроз печени [17]. Независимо от различий в составе тела, как у «худых», так и у тучных людей с НАЖБП, в основном наблюдаются аналогичные основные клеточные и молекулярные нарушения, схожесть которых составляет основу для развития и прогрессирования печеночных и внепеченочных осложнений [18]. В настоящее время обсуждается роль в формировании данных изменений системной инсулинорезистентности [19], окислительного стресса, развития митохондриальной дисфункции и стресса эндоплазматического ретикулума [20], дисбиотических изменений в кишечнике [22, 23]. Однако отмеченный феномен во многом опосредован наличием у пациента с НАЖБП и НМТ ВО и метаболических расстройств, определяющих прогрессирование фиброза печени у любого пациента с НАЖБП [18]. При НАЖБП у лиц с НМТ, несмотря на отсутствие изменений общего количества жировой ткани, наблюдается специфический паттерн распределения жира, характеризующийся увеличением висцерального жира и эктопическим накоплением жира в печени [23–25]. Отмечено, что у лиц без ожирения площадь висцерального жира может превышать таковую у людей с ожирением, что подчеркивает его важное значение как фактора, способствующего развитию заболевания [26].

Этот новый фенотип заболевания характеризуется не менее агрессивным течением и формированием неблагоприятного печеночного и внепеченочного прогноза [18].

В проведенном нами исследовании показано, что выраженность висцерального ожирения у пациентов с диагностированной НАЖБП и НМТ была сопоставима с пациентами, имеющими избыточную массу тела и ожирение по таким показателям, как соотношение ОТ/ОБ, ИВО и наличие признаков тяжелой дисфункции висцеральной жировой ткани, индекс RFM. Эктопическое накопление жира, особенно вокруг сердца и печени, тесно связано с прогрессированием НАЖБП и ее сердечно-сосудистыми осложнениями. Известно, что выраженность ВО во многом определяет процессы прогрессирования фиброза печени у пациентов с НАЖБП, с одной стороны, с другой стороны – формирует риск развития сердечно-сосудистых осложнений у этой категории пациентов [27].

ДЖТ приводит к изменению профиля секреции адипокинов и провоспалительных цитокинов, включая TNF- $\alpha$ , IL-6, MCP-1. Одновременно происходит снижение уровня противовоспалительных медиаторов, таких как адипонектин [28]. Этот дисбаланс способствует «метаболическому воспалению» и формированию хронического системного низкоуровневого воспаления. Известно, что даже небольшое

количество «метаболически неблагоприятного» висцерального жира может инициировать системное воспаление и повреждение печени, что отличает его от часто более крупной, но, возможно, менее дисфункциональной жировой ткани, наблюдаемой у некоторых людей с ожирением [29]. Ранее нами отмечено, что индекс воспалительной нагрузки, интегральный показатель, используемый для оценки интенсивности системного воспаления и рассматриваемый как предиктор неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза у пациента с ИБС значимо повышен у лиц с НАЖБП и НМТ, коррелируя при этом с показателями жесткости сосудистой стенки и индексом фиброза печени FIB-4 [30]. В настоящем исследовании в группе пациентов с НАЖБП и НМТ ИВО коррелировал с тяжестью фиброза печени FIB-4, а RFM – с показателями, характеризующими повреждение печени, что подчеркивает вклад ВО в формирование последствий хронического системного воспаления.

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти у людей с НАЖБП, и этот риск сохраняется независимо от ИМТ человека [19]. Эпикардальная жировая ткань, обычно считающаяся защитной благодаря своим противовоспалительным и антифибротическим свойствам, претерпевает фенотипические изменения в контексте системного воспаления, связанного с НАЖБП [31], способствуя формированию структурного ремоделирования сердца, дисфункции левого желудочка, ассоциируясь с тяжестью НАЖБП [32]. В проведенном нами исследовании все пациенты, включенные в исследование, имели сердечно-сосудистые заболевания, признаки структурно-функциональных нарушений, ими опосредованных. Однако отмечено, что ИММЛЖ был значимо выше у пациентов с НАЖБП и НМТ при сопоставимых клинико-лабораторных показателях, проводимой им базисной терапии имеющихся сердечно-сосудистых заболеваний. В ходе нашего исследования было показано, что показатель RTF в группе пациентов с НМТ достоверно коррелировал с фракцией выброса левого желудочка, ИММЛЖ ( $r=-0,58$ ;  $r=0,52$ ;  $p<0,05$ ). Подобные изменения тесно связаны с нарушением липидного обмена у пациентов с НАЖБП. В ранее проведенном нами исследовании отмечено, что даже при отсутствии СД 2 типа показатели липидного спектра у лиц с НАЖБП и НМТ демонстрируют более неблагоприятные изменения (достоверное снижение уровня ЛПВП при сопоставимых уровнях триглицеридов и общего холестерина) по сравнению с пациентами с избыточной массой тела и ожирением. Также значимым является достоверно чаще выявляемая у них инсулинорезистентность, что служит предиктором развития различных метаболических, сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний [9].

## Выводы

НАЖБП у пациентов с НМТ – это новый фенотип болезни, является клинически значимым состоянием, требующим индивидуального подхода к диагностике и лечению в связи с выявляемыми у них особенностями патогенеза и, в частности, вклада феномена ВО в его развитие. Несмотря на растущее признание, сохраняются существенные недостатки в подтверждении НАЖБП у людей с нормальным весом и необходимости всесторонней оценки у них

дисфункции висцерального жира. Понимание патогенетических особенностей формирования этого нового фенотипа НАЖБП имеет важное значение для разработки терапии, направленной не только на снижение веса, но и на улучшение здоровья и функциональности жировой ткани, даже без существенного уменьшения веса.

#### Список литературы / References

1. Younossi ZM, Golabi P, Paik JM, et al. The global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and nonalcoholic steatohepatitis (NASH): a systematic review. *J Hepatol*. 2023; 77 (4): 1335–47. DOI: 10.1097/JHEP.0000000000000004
2. Mantovani A., Csermely A., Petracca G, et al. Non-alcoholic fatty liver disease and risk of fatal and non-fatal cardiovascular events: an updated systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2021; 6 (11): 903–913. DOI: 10.1016/S2468-1253 (21) 00308-3
3. Pădureanu V., Fort, ofoiu, M.C., Pirs, coveanu, M, et al. Cardiovascular Manifestations of Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Metabolites* 2025; 15: 149. DOI: 10.3390/metabo15030149
4. Евстифеева С.Е., Шальнова С.А., Куценко В.А. и др. Распространенность неалкогольной жировой болезни печени среди населения трудоспособного возраста: ассоциации с социально-демографическими показателями и поведенческими факторами риска (данные ЭССЕ-РФ-2). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022; 21 (9): 3356. DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3356
5. Евстифеева С.Е., Шальнова С.А., Kutsenko V. A., et al. Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease among the working-age population: associations with socio-demographic indicators and behavioral risk factors (ESSE RF-2 data). *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022; 21 (9): 3356. (In Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3356
6. Драпкина О.М., Евстифеева С.Е., Шальнова С.А. и др. Распространенность неалкогольной жировой болезни печени и ее связь с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (данные российских эпидемиологических исследований). *Сердечно-сосудистая терапия и профилактика*. 2025; 24 (2): 4316. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2025-4316>
7. Drapkina O.M., Evstifeeva S.E., Shalnova S.A., et al. Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and its association with cardiovascular risk factors (data from Russian epidemiological studies). *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025; 24 (2): 4316. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2025-4316>
8. Almamani A, Kumar P, Onwuzo S, et al. Epidemiology and prevalence of lean nonalcoholic fatty liver disease and associated cirrhosis, hepatocellular carcinoma, and cardiovascular outcomes in the United States: a population-based study and review of literature. *J. Gastroenterol Hepatol*. 2023 Feb; 38 (2): 269–273. DOI: 10.1111/jgh.16049
9. Ha J, Yim SY, Karagozian R. Mortality and Liver-Related Events in Lean Versus Non-Lean Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2023 Sep; 21 (10): 2496–2507.e5. DOI: 10.1016/j.cgh.2022.11.019
10. Туркина С.В., Тыщенко И.А., Косицова М.А. и др. Оценка риска сердечно-сосудистых осложнений у лиц с неалкогольной жировой болезнью печени с нормальной массой тела. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621531, 17.05.2023 г.
11. Turkina S.V., Tishchenko I.A., Kositsova M.A., et al. Assessment of the risk of cardiovascular complications in individuals with non-alcoholic fatty liver disease with normal body weight. Certificate of state registration of the database № 2023621531, 17.05.2023. (In Russ.).
12. Туркина С.В., Стаценко М.Е., Тыщенко И.А. и др. Кардиометаболические нарушения у пациента с неалкогольной жировой болезнью печени и нормальной массой тела. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2024; 21 (3): 109–117. DOI: 10.19163/1994-9480-2024-21-3-109-117
13. Turkina S.V., Statsenko M.E., Tishchenko I.A., et al. Cardio-metabolic disorders in a patient with non-alcoholic fatty liver disease and normal body weight. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2024; 21 (3): 109–117. (In Russ.). DOI: 10.19163/1994-9480-2024-21-3-109-117
14. Feng RN, Du SS, Wang C, et al. Lean-non-alcoholic fatty liver disease increases risk for metabolic disorders in a normal weight Chinese population. *World J Gastroenterol*. 2014; 20 (47): 17932–17940. DOI: 10.3748/wjg.v20.i47.17932
15. Клинические рекомендации. Неалкогольная жировая болезнь печени. Год утверждения: 2024. ID 748 Утверждено Министерством здравоохранения Российской Федерации. [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/748\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/748_2)
16. Clinical guidelines. Non-alcoholic fatty liver disease. Year of approval: 2024. ID 748 Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russ.). [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/748\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/748_2)

17. Woolcott OO, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage: A cross-sectional study in American adult individuals. *Sci Rep*. 2018; 8 (1): 10980.
18. Cacciatore S, Calvani R, Marzetti E et al. Predictive values of relative fat mass and body mass index on cardiovascular health in community-dwelling older adults: Results from the Longevity Check-up (Lookup) 7. *Maturitas*. 2024 Jul; 185: 108011. DOI: 10.1016/j.maturitas.2024.108011
19. Amato MC, Giordano C, Galia M, et al. Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care* 2010; 33: 920–2.
20. Angulo P, Hui JM, Marchesini G, et al. The NAFLD Fibrosis Score: A Noninvasive System That Identifies Liver Fibrosis in Patients with NAFLD. *Hepatology* 2007; 45 (4): 846–54.
21. Галывич А.С., Терещенко С.Н., Ускач Т.М. и др. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2024; 29 (11): 6162. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>
22. Galayvich A.S., Tereshchenko S.N., Uskach T.M., et al. 2024 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2024; 29 (11): 6162. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>
23. Ye Q., Zou B., Yeo Y.H. et al. Global prevalence, incidence, and outcomes of non-obese or lean non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020; 5: 739–752. DOI: 10.1016/S2468-1253 (20) 30077-7
24. Dey P. The emerging phenotype of nonalcoholic fatty liver disease in lean individuals: what's different? *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2025 Oct 20; 16: 1693123. DOI: 10.3389/fendo.2025.1693123
25. Li M, Chi X, Wang Y, et al. Trends in insulin resistance: insights into mechanisms and therapeutic strategy. *Signal Transduct Target Ther*. 2022 Jul 6; 7 (1): 216. DOI: 10.1038/s41392-022-01073-0
26. Karkucinska-Wieckowska A, Simoes ICM, Kalinowski P, et al. Mitochondria, oxidative stress and non-alcoholic fatty liver disease: A complex relationship. *Eur J Clin Invest*. 2022 Mar; 52 (3): e13622. DOI: 10.1111/eci.13622
27. Duarte SMB, Stefano JT, Miele L, et al. Gut microbiome composition in lean patients with NASH is associated with liver damage independent of caloric intake: A prospective pilot study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2018 Apr; 28 (4): 369–384. DOI: 10.1016/j.numecd.2017.10.014
28. Dey P. Gut microbial signatures associated with the Indian lean MASLD phenotype. *Front Nutr*. 2025 Sep 24; 12: 1673517. DOI: 10.3389/fnut.2025.1673517
29. Bansal S, Vachher M, Arora T, et al. Visceral fat: A key mediator of NAFLD development and progression. *Hum Nutr Metab*. 2023; 33: 200210. DOI: 10.1016/j.hnm.2023.200210
30. Patel AH, Peddu D, Amin S, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Lean/Nonobese and Obese Individuals: A Comprehensive Review on Prevalence, Pathogenesis, Clinical Outcomes, and Treatment. *J Clin Transl Hepatol*. 2023 Apr 28; 11 (2): 502–515. DOI: 10.14218/JCTH.2022.00204
31. Seaw KM, Henry CJ, Bi X. Relationship between non-alcoholic fatty liver disease and visceral fat measured by imaging-based body composition analysis: a systematic review. *Livers*. 2023; 3: 463–93. DOI: 10.3390/livers3030033
32. Chen M, Cao Y, Ji G, Zhang L. Lean non-alcoholic fatty liver disease and sarcopenia. *Front Endocrinol*. 2023; 14: 1217249. DOI: 10.3389/fendo.2023.1217249
33. Kim Y, Han E, Lee JS, et al. Cardiovascular Risk Is Elevated in Lean Subjects with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Gut Liver*. 2022 Mar 15; 16 (2): 290–299. DOI: 10.5009/gnl210084
34. Lu C-W, Yang K-C, Chi Y-C, et al. Adiponectin-hepatic ratio for the early detection of lean non-alcoholic fatty liver disease independent of insulin resistance. *Ann Med*. 2023; 55: 634–42. DOI: 10.1080/07853890.2023.2179106
35. Gehrke N, Schattner JM. Metabolic Inflammation-A Role for Hepatic Inflammatory Pathways as Drivers of Comorbidities in Nonalcoholic Fatty Liver Disease? *Gastroenterology*. 2020 May; 158 (7): 1929–1947.e6. DOI: 10.1053/j.gastro.2020.02.020
36. Туркина С.В., Горбачева Е.Е. Оценка индекса воспалительной нагрузки у пациентов с ишемической болезнью сердца и неалкогольной жировой болезнью печени. *Терапия*. 2025; 11 (S8): 479.
37. Turkina S.V., Gorbacheva E.E. Evaluation of the inflammatory load index in patients with coronary heart disease and non-alcoholic fatty liver disease. *Therapy*. 2025; 11 (S8): 479. (In Russ.).
38. Emamat H, Tangestani H, Behrad Nasab M, Ghalandari H, Hekmatdoost A. The association between epicardial adipose tissue and non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review of existing human studies. *EXCLI J*. 2021 Jun 14; 20: 1096–1105. DOI: 10.17179/excli2021-3815
39. Lee CW, Yun CH, Huang WH, et al. The association of pericardial fat and peri-aortic fat with severity of nonalcoholic fatty liver disease. *Sci Rep*. 2022 Aug 18; 12 (1): 14014. DOI: 10.1038/s41598-022-18499-9

Статья поступила / Received 19.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 25.03.2026  
Принята в печать / Accepted 25.03.2026

#### Сведения об авторах

**Туркина Светлана Владимировна**, д.м.н., профессор кафедры внутренних болезней<sup>1</sup>. E-mail: turkina.vlg@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8844-2465  
**Горбачева Елена Евгеньевна**, ассистент кафедры внутренних болезней<sup>1</sup>, врач-терапевт<sup>2</sup>. E-mail: kasil1@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-7367-7248  
**Тыщенко Ирина Андреевна**, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней<sup>1</sup>. E-mail: tishenco-card@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-3046-7264  
**Титаренко Марина Николаевна**, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней<sup>1</sup>. E-mail: manina26@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3749-6076  
**Лопушкова Юлия Евгеньевна**, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней<sup>1</sup>. E-mail: yulija.89@bk.ru. ORCID: 0000-0003-2259-2564  
**Косицова Марина Александровна**, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней<sup>1</sup>. E-mail: marinalekandrovna@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4718-5028

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия  
<sup>2</sup> ФБУЗ «Волгоградский медицинский клинический центр» ФМБА России, Волгоград, Россия

Автор для переписки: Туркина Светлана Владимировна.  
E-mail: turkina.vlg@gmail.com

#### About authors

**Turkina Svetlana V.**, Dr Med Sci (habil.), professor at Dept of Internal Medicine<sup>1</sup>. E-mail: turkina.vlg@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8844-2465  
**Gorbacheva Elena E.**, assistant at Dept of Internal Medicine<sup>1</sup>, therapist<sup>2</sup>. E-mail: kasil1@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-7367-7248  
**Tyshchenko Irina A.**, PhD Med Sci, associate professor at Dept of Internal Diseases<sup>1</sup>. E-mail: tishenco-card@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-3046-7264  
**Titarenko Marina N.**, PhD Med Sci, associate professor at Dept of Internal Diseases<sup>1</sup>. E-mail: manina26@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3749-6076  
**Lopushkova Yulija E.**, PhD Med Sci, associate professor at Dept of Internal Diseases<sup>1</sup>. E-mail: yulija.89@bk.ru. ORCID: 0000-0003-2259-2564  
**Kositsova Marina A.**, PhD Med Sci, associate professor at Dept of Internal Diseases<sup>1</sup>. E-mail: marinalekandrovna@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4718-5028

<sup>1</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
<sup>2</sup> Volgograd Medical Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency of Russia, Volgograd, Russia

Corresponding author: Turkina Svetlana V. E-mail: turkina.vlg@gmail.com

Для цитирования: Туркина С.В., Горбачева Е.Е., Тыщенко И.А., Титаренко М.Н., Лопушкова Ю.Е., Косицова М.А. Роль висцерального жира в формировании печеночных и кардиальных изменений у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени и нормальной массой тела. *Медицинский алфавит*. 2026; (5): 67–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-5-67-72>

For citation: Turkina S.V., Gorbacheva E.E., Tyshchenko I.A., Titarenko M.N., Lopushkova Yu. E., Kositsova M.A. The role of visceral fat in the formation of hepatic and cardiac changes in patients with non-alcoholic fatty liver disease and normal body weight. *Medical alphabet*. 2026; (5): 67–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-5-67-72>

