

Асатуллина Земфира Рифкатовна

АССОЦИАЦИЯ КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА И  
НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ СО СТРУКТУРНО-  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ СЕРДЦА

3.1.18 – внутренние болезни

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Синеглазова Альбина Владимировна**

**Официальные оппоненты:**

**Брагина Анна Евгеньевна** – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры факультетской терапии №2 института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

**Чулков Василий Сергеевич** – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры внутренних болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 года в\_\_ часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.2.058.02 при ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России и ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России по адресу: 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49Б) и на сайте организации: <https://kazangmu.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат медицинских наук, доцент  
**Лапшина Светлана Анатольевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность и степень разработанности проблемы

Серьезной проблемой здравоохранения является рост распространенности избыточной массы тела (избМТ), ожирения и сахарного диабета 2 типа с тенденцией к их омоложению (Драпкина О.М. и др., 2024). Одновременно с этим увеличивается доля пациентов, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП) (Riazi K. et al., 2022), которая стала основной причиной хронических заболеваний печени как во всем мире, так и в России (Маев И.В. и др., 2023; Ивашкин В.Т. и др., 2015; Younossi Z.M. et al., 2023). Распространенность НАЖБП растет среди молодых людей (Павловская Е.В. и др., 2021), а раннее начало заболевания может иметь более высокие риски метаболических осложнений (Barbieri E. et al., 2023).

На сегодняшний день мнения авторов относительно НАЖБП расходятся: так, одни считают ее независимым кардиометаболическим фактором риска (КМФР) (Bril F. et al., 2023), другие же рассматривают ее в рамках метаболического синдрома (Маевская М.В. и др., 2022; Кисляк О.А. и др., 2023). Связь НАЖБП с КМФР нашла отражение в клинических рекомендациях в виде выделения метаболически-ассоциированной жировой болезни печени у лиц с КМФР при исключении других причин стеатоза (Tacke F. et al., 2024, Ивашкин В.Т. и др., 2024). Понимание спектра НАЖБП, как континуума от ожирения к метаболическому синдрому и сахарному диабету, может способствовать раннему выявлению и своевременной коррекции происходящих при ней нарушений (Rinella M.E. et al., 2023).

В связи с ростом распространенности ожирения и метаболических нарушений ожидается увеличение числа больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и актуальным является вопрос ее ранней диагностики, в том числе выявление пациентов с предстадией ХСН (преХСН) (Bayes-Genis A. et al., 2024). Одним из маркеров, позволяющих диагностировать преХСН, служит натрийуретический пептид (НУП) (Bayes-Genis A. et al., 2024, Heidenreich P.A. et al., 2022). Тем не менее у пациентов с ожирением и инсулинорезистентностью

его использование может быть затруднено в связи с описанным феноменом «дефицита НУП» (Echouffo-Tcheugui J.V. et al., 2023). Нерешенным остается вопрос изменений НУП у лиц молодого возраста при НАЖБП на фоне КМФР.

Отсутствует также единая точка зрения о возможном влиянии НАЖБП на возникновение и прогрессирование изменений структурно-функциональных параметров сердца. Остается неясным, имеет ли НАЖБП независимое влияние на параметры сердца или оно опосредовано часто сопутствующим ожирением, а также другими КМФР (VanWagner L.V. et al., 2024). Имеется ограниченное количество исследований, посвященных связи НАЖБП со структурно-функциональными параметрами сердца среди лиц молодого возраста без сопутствующих кардиометаболических заболеваний, представляющих потенциал для ранних профилактических вмешательств (Aksu E. et al., 2021).

Таким образом, изучение КМФР, НУП и структурно-функциональных параметров сердца при различной степени повышения индекса массы тела (ИМТ) и НАЖБП в когорте молодых людей представляет несомненный интерес.

### **Цель исследования**

Изучить факторы кардиометаболического риска и структурно-функциональные параметры сердца у лиц молодого возраста с избыточной массой тела, ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени для совершенствования мероприятий кардиометаболической профилактики.

### **Задачи исследования**

1. Выявить особенности кардиометаболического профиля и различия в уровне натрийуретического пептида у лиц с избыточной массой тела, ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени.
2. Изучить у лиц молодого возраста с кардиометаболическими факторами риска и неалкогольной жировой болезнью печени результаты расчетных индексов стеатоза печени с учетом ультразвукового исследования и оценки контролируемого параметра затухания ультразвука.

3. Выявить различия структурно-функциональных параметров сердца у лиц молодого возраста с избыточной массой тела, ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени.
4. Изучить взаимосвязь индексов стеатоза печени, ожирения, неалкогольной жировой болезни печени и структурно-функциональных параметров сердца у лиц молодого возраста с факторами кардиометаболического риска.

### **Научная новизна**

Впервые в когорте лиц молодого возраста установлено возрастание уровня висцерального жира, частоты гиперинсулинемии, инсулинорезистентности, повышения С-реактивного белка (СРБ), артериальной гипертензии (АГ) от избыточной массы тела к ожирению и его сочетанию с неалкогольной жировой болезнью печени.

Впервые в когорте лиц молодого возраста с КМФР изучена чувствительность и специфичность индексов стеатоза печени для оценки риска неалкогольной жировой болезни печени, определенной по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и контролируемого параметра затухания ультразвука (КПЗУ). Показано, что наиболее высокой чувствительностью обладал индекс Hepatic Steatosis index (HSI).

Впервые установлено, что повышение НУП у лиц молодого возраста ассоциируется с наличием НАЖБП,  $HSI \geq 36$  и женским полом, а снижение – с наличием экзогенно-конституционального ожирения.

Впервые показано, что НАЖБП в сочетании с ожирением у лиц молодого возраста без кардиометаболических заболеваний увеличивает вероятность повышения пред- и постнагрузки на сердце в связи с более высокими значениями массы миокарда, конечно-систолического и конечно-диастолического объемов левого желудочка (ЛЖ).

Впервые у лиц молодого возраста без кардиометаболических заболеваний выявлена независимая связь повышения индексов стеатоза печени (Triglyceride and Glucose index (TyG) и HSI) с возрастанием вероятности ремоделирования ЛЖ и увеличением пред- и постнагрузки на сердце.

## **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость работы заключается в новых данных, демонстрирующих нарастание от избыточного веса к ожирению и НАЖБП дисметаболических процессов, проявляющихся в повышении уровня висцерального жира, гиперинсулинемии, инсулинорезистентности, повышении СРБ, АГ. А также в новом понимании роли индексов стеатоза печени (HSI и TyG) как ранних маркеров НАЖБП и их ассоциаций с изменениями структурно-функциональных параметров сердца.

Практическая значимость работы заключается в доказанной связи НАЖБП на фоне ожирения с увеличением объема левого предсердия (ЛП), конечно-диастолического размера (КДР) и конечно-систолического объема (КСО) ЛЖ, массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ); а повышения индексов стеатоза печени (HSI и TyG) – с ремоделированием ЛЖ и повышением пред- и постнагрузки на сердце. Полученные данные обосновывают рекомендации о необходимости проведения эхокардиографии с анализом как структурных, так и функциональных параметров сердца с целью формирования индивидуальных программ кардиометаболической профилактики лицам с ожирением и НАЖБП.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. В молодом возрасте у лиц с избыточной массой тела, ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени нарастает частота повышения уровня висцерального жира, гиперинсулинемии, инсулинорезистентности, повышения СРБ, АГ. НАЖБП на фоне ожирения,  $HSI \geq 36$  и женский пол увеличивают вероятность повышения натрийуретического пептида, в то время как наличие экзогенно-конституционального ожирения – снижает.

2. У лиц молодого возраста с факторами кардиометаболического риска индекс стеатоза печени HSI обладает наибольшей чувствительностью при сопоставлении с данными ультразвукового исследования и контролируемого параметра затухания ультразвука.

3. Возрастание индекса массы тела и наличие НАЖБП при ожирении связано с более высокими значениями массы миокарда левого желудочка,

объема левого предсердия, конечно-диастолического размера и конечно-систолического объема левого желудочка. Сочетание НАЖБП, экзогенно-конституционального и абдоминального ожирения у лиц молодого возраста увеличивает шанс повышения пред- и постнагрузки на сердце.

4. У лиц молодого возраста увеличение массы миокарда левого желудочка связано с повышением индекса HSI; а конечно-диастолического и систолического объемов левого желудочка – с повышением индекса TuG. Повышение индекса TuG  $\geq 4,49$  увеличивает шанс ремоделирования ЛЖ в 2,13 раза.

### **Степень достоверности, апробация результатов**

Достоверность результатов диссертационной работы определяется достаточным объемом данных (обследовано 142 человека), использованием методов диагностики, соответствующих действующим клиническим рекомендациям, применением современной статистической обработки с использованием программы IBM Statistics 26.

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 6 – в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикаций основных результатов диссертационных исследований, из них 3 – в журналах, входящих в международные базы цитирования (Scopus, Web of Science). Получено 2 свидетельства о государственной регистрации базы данных № 2023622351, № 2023622388. Результаты представлены на Всероссийской научно-практической конференции врачей МСЧ МВД РФ с участием врачей РТ «Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики в общемедицинской практике» (г. Казань, 2021 г., 2023 г.), на Всероссийской научно-практической конференции «Здоровье человека в XXI веке. Качество жизни» (г. Казань, 2023 г.), на Российском национальном конгрессе кардиологов (г. Москва, 2023 г.), на Всероссийской научно-практической конференции «Кардиометаболические заболевания: от факторов риска к коморбидности» (г. Казань, 2024 г.).

## **Внедрение результатов исследования в практику**

Результаты диссертационного исследования используются в образовательном процессе кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Практические рекомендации внедрены в клинико-диагностическую работу ООО «КДЦ Авиастроительного района» г. Казани.

### **Личное участие**

Автор участвовал в планировании и формировании концепции исследования, проводил поиск и анализ литературы по изучаемой теме, осматривал пациентов, интерпретировал результаты опросников, лабораторных и инструментальных методов обследования, создавал базу данных, проводил статистическую обработку, представлял результаты в научных докладах и публикациях, подготовил рукопись диссертационной работы с наглядным оформлением результатов в виде таблиц и рисунков.

### **Объём и структура диссертации**

Диссертационная работа изложена на 131 странице и содержит главы: введение, обзор литературы, материал и методы, результаты собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы и список литературы. Список литературы состоит из 232 источников (67 отечественных и 165 зарубежных). Диссертационная работа иллюстрирована 23 таблицами и 8 рисунками.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Методология и методы исследования**

Методология диссертационной работы основана на принципах общенаучного и медицинского познания, доказательной медицины, практической реализуемости. На основе понимания ожирения и НАЖБП как звеньев метаболического континуума изучены КМФР и структурно-функциональные параметры сердца от метаболически здоровых лиц к пациентам, имеющим ожирение и НАЖБП на фоне ожирения, а также проведен анализ связи НАЖБП с особенностями изучаемых параметров.



Исследование выполнено на базе кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России в ООО «КДЦ Авиастроительного района» г. Казани. Одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.

Проведено сплошное поперечное клиническое исследование 142 лиц мужского (51,2%) и женского пола (48,8%) в возрасте  $Me=35$  [31-38] лет. На основании оценки метаболического здоровья (Stefan, N., 2022) и по результатам диагностики НАЖБП выделены 4 группы:

- 1-я группа – метаболически здоровые лица с нормальным ИМТ без абдоминального ожирения (АО) и без НАЖБП ( $n=36$ );
- 2-я группа – лица с избМТ без НАЖБП ( $n=54$ );
- 3-я группа – лица с ожирением без НАЖБП ( $n=34$ );
- 4-я группа – обследованные с ожирением и НАЖБП ( $n=18$ ).

Третья и четвертая группы были сопоставимы по средним значениям ИМТ ( $Me_{ИМТ\ 3\ группы}=33,46\ \text{кг/м}^2$ ,  $Me_{ИМТ\ 4\ группы}=35,84\ \text{кг/м}^2$ ;  $p=0,165$ ) и частоте АО ( $p=0,944$ ), различаясь лишь по наличию НАЖБП. Обследованные в четырех группах были сопоставимы по полу ( $p=0,093-0,789$ ) и возрасту ( $0,058-0,577$ ).

Критерии включения в исследование: возраст 25-44 лет; наличие подписанного добровольного информированного согласия на участие в исследовании. Критерии невключения в исследование: психические расстройства, затрудняющие контакт; отказ от участия; острые инфекционные заболевания на момент обследования и инфекционные заболевания специфической этиологии (вирусные гепатиты, ВИЧ, туберкулез); алкогольная болезнь печени; наличие кардиометаболических заболеваний (сахарного диабета; ишемической болезни сердца, фибрилляции предсердий; ХСН, в том числе с сохраненной фракцией выброса); аутоиммунные воспалительные заболевания; онкопатология на момент обследования; декомпенсированные заболевания жизненно важных органов; вторичные причины ожирения, включая заболевания эндокринной системы с нарушениями функции гипофиза, надпочечников, щитовидной железы; имплантированные медицинские

устройства; наличие в теле силиконовых имплантов, металлических конструкций; беременность и лактация.

Проводилось клиническое обследование с изучением анамнеза и объективным осмотром, включавшим оценку антропометрических параметров. Рассчитан ИМТ с трактовкой по ВОЗ, 1995г. АО устанавливалось согласно критериям: окружность талии (ОТ)<sub>муж</sub>  $\geq 94$  см, ОТ<sub>жен</sub>  $\geq 80$  см и/или ОТ/окружность бедер (ОБ)<sub>муж</sub>  $> 0,9$ ; ОТ/ОБ<sub>жен</sub>  $> 0,85$  (Дедев И.И. и др., 2023). Композиционный состав тела исследовался методом биоимпедансометрии на аппарате TANIТА ВС-601. Повышенным считался уровень висцерального жира (УВЖ)=13–59 Ед. Оценивалось артериальное давление (АД). АД и уровень ее контроля устанавливались в соответствии с клиническими рекомендациями (Кобалава Ж.Д и др., 2024).

Исследованы: развернутая липидограмма, глюкоза крови натощак и глюкозотолерантный тест, гликированный гемоглобин, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, инсулин, НУП, мочевиная кислота, лептин, СРБ. Рассчитаны значения холестерина липопротеинов невысокой плотности (ХС-нелВП), индексы: атерогенности и инсулинорезистентности (НОМА-IR), коэффициент де Ритиса. Рассчитаны индексы стеатоза печени: Non-Alcoholic Fatty Liver Disease – Liver Fat Score (NAFLD-LFS), HSI, TyG. Повышенными считались: NAFLD-LFS  $\geq -0,64$ , HSI  $\geq 36$ , TyG  $\geq 4,49$  (Лазебник Л.Б. и др., 2021).

Проведено УЗИ печени с оценкой признаков стеатоза печени (Ивашкин В.Т. и др., 2024); эластометрия печени с оценкой КПЗУ и жесткости печени (Е) на аппарате Fibroscan® 430 mini + (Echosens, Франция).

Эхокардиография с оценкой объема ЛП и его индекса, размера ЛП, конечно-систолического и диастолического размеров (КСР, КДР) ЛЖ и их индексов, толщины задней стенки ЛЖ (ЗСЛЖ) и межжелудочковой перегородки (МЖП), ММЛЖ и ее индекса, индекса относительной толщины стенки ЛЖ (ИОТ), конечно-диастолического и систолического объема (КДО и КСО), их индексов, фракции выброса (ФВ) ЛЖ, ударного объема (УО), минутного объема

крови (МОК). Проведена тканевая доплерометрия с оценкой критериев диастолической дисфункции ЛЖ (Терещенко С.Н. и др., 2020, 2024). Наличие хотя бы одного критерия являлось основанием для невключения в исследование. Паттерны ремоделирования ЛЖ оценивались по Ganau (Ganau A. et al., 1992).

Статистическая обработка проведена в IBM SPSS Statistics 26. Количественные параметры выражались медианой (Me) и интерквартильным размахом (IQR=25–75%), оценивались с помощью критериев U-Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса, качественные – в абсолютных числах (n) и процентных долях (%), оценивались с помощью  $\chi^2$  Пирсона и точного критерия Фишера. При анализе количественных данных применялся метод деления на тертили: первый тертиль включал нижнюю треть полученных значений, второй – среднюю, третий – верхнюю треть. Проведены: корреляционный анализ по Спирмену, множественный линейный и логистический регрессионный анализ с построением ROC-кривой, «Дерева решений». Статистическая значимость принята при  $p < 0,05$ .

### Результаты собственного исследования и их обсуждение

У лиц с НАЖБП наблюдалась более высокая частота встречаемости повышения ХС-ЛПНП, ХС-нелВП, предиабета, гиперинсулинемии, инсулинорезистентности, а также артериальной гипертензии (таблица 1).

Таблица 1 – Частота встречаемости КМФР с учетом наличия НАЖБП

Факторы кардиометаболического риска	Общая выборка (n=142)	Без НАЖБП (n=124)	С НАЖБП (n=18)	P <sub>1,2</sub>
		1	2	
	n (%)	n (%)	n (%)	
ИМТ $\geq 25$ кг/м <sup>2</sup>	106 (74,6)	88 (71,0)	18 (100)	<b>0,042</b>
Абдоминальное ожирение	75 (52,8)	59 (47,6)	16 (88,9)	<b>0,001</b>
Повышение жировой массы в теле	78 (55,3)	63 (51,2)	15 (83,3)	<b>0,010</b>
УВЖ > 12 Ед.	9 (6,4)	2 (1,6)	7 (38,9)	<b>0,000</b>
ОХС $\geq 5$ ммоль/л	65 (45,8)	55 (44,4)	10 (55,6)	0,343
ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л	26 (18,3)	20 (16,1)	6 (33,3)	0,078
↓ХС-ЛПВП	39 (27,5)	35 (28,2)	4 (22,2)	0,594
↑ХС-ЛПНП	98 (69,0)	81 (65,3)	17 (94,4)	<b>0,013</b>
ХС-нелВП > 3,4 ммоль/л	82 (57,7)	67 (54,0)	15 (83,3)	<b>0,019</b>
Индекс атерогенности > 3	59 (41,8)	49 (39,8)	10 (55,6)	0,207

Продолжение таблицы 1

Факторы кардиометаболического риска	Общая выборка (n=142)	Без НАЖБП (n=124)	С НАЖБП (n=18)	p <sub>1,2</sub>
		1	2	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Предиабет	30 (21,1)	23 (18,5)	7 (38,9)	<b>0,048</b>
НОМА-IR >2,52	33 (23,7)	20 (16,5)	13 (72,2)	<b>0,000</b>
Гиперинсулинемия	6 (4,2)	2 (1,6)	4 (22,2)	<b>0,000</b>
Впервые установленное повышение АД $\geq$ 130/85 мм рт ст.	44 (30,9)	39 (31,4)	5 (27,7)	<b>0,008</b>
АГ или АГТ	22 (15,5)	13 (10,5)	9 (50,0)	<b>0,000</b>
Неконтролируемая АГ	2 (1,4)	0 (0)	2 (11,1)	0,100
Гиперурикемия > 360 мкмоль/л	44 (31,2)	40 (32,5)	4 (22,2)	0,378

**Примечание** – n – количество лиц, у которых выявлен признак; % – доля лиц, у которых выявлен признак; p<sub>1,2</sub> – уровень достоверности между группами по критерию  $\chi^2$  Пирсона; УВЖ – уровень висцерального жира; ОХС – общий холестерин, ТГ – триглицериды, ХС-ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности; ХС-ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС-нЛВП – холестерин липопротеинов невысокой плотности; АГТ – антигипертензивная терапия.

При дальнейшем анализе в 4 группах показано, что частота повышения уровня висцерального жира, гиперинсулинемии, инсулинорезистентности, повышения СРБ и АГ нарастала от метаболически здоровых к лицам, имеющим НАЖБП на фоне ожирения (таблица 2). При НАЖБП в сочетании с ожирением в сравнении с ожирением без НАЖБП возрастал шанс повышения уровня висцерального жира в 10,18 раз (95%ДИ:1,83-56,53), гиперинсулинемии – в 1,28 раза выше (95%ДИ:1,01-1,64), инсулинорезистентности – в 5,43 раз (95%ДИ:1,54-19,1), повышения СРБ – в 3,32 раза (95%ДИ:1,02-10,72), АГ – в 4,66 раза (95%ДИ:1,3-16,73). Несмотря на то, что частота АГ была выше у лиц с НАЖБП при сравнении с лицами с изолированным ожирением, частота неконтролируемой АГ была сопоставима (p=0,333). Различия при сравнении других КМФР отсутствовали.

Таблица 2 – Особенности КМФР и НУП с учетом ИМТ и наличия НАЖБП

Показатель	Метаболически здоровые (n=36)	Лица с избМТ (n=54)	Лица с ожирением (n=34)	Лица с ожирением и НАЖБП (n=18)	p <sub>3,4</sub>	p <sub>G</sub>
	1	2	3	4		
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)		
УВЖ > 12 Ед.	0 (0)	0 (0)	2 (5,9)	7 (38,9)	<b>0,003</b>	<b>0,000</b>
НОМА-IR > 2,52	0 (0)	9 (17,3)	11 (32,4)	13 (72,2)	<b>0,009</b>	<b>0,000</b>
Гиперинсулинемия	0 (0)	2 (3,7)	0 (0)	4 (22,2)	<b>0,011</b>	<b>0,001</b>
СРБ > 3 мг/л	4 (11,1)	11 (20,4)	13 (38,2)	12 (66,7)	<b>0,048</b>	<b>0,000</b>
АГ или АГТ	0 (0)	7 (12,9)	6 (17,6)	9 (50,0)	<b>0,024</b>	<b>0,000</b>
	Me [25-75%]	Me [25-75%]	Me [25-75%]	Me [25-75%]	p <sub>3,4</sub>	p <sub>K-W</sub>
Лептин, пг/мл	4,56 [1,56-15,34]	9,66 [4,71-22,41]	33,21 [11,28-47,78]	37,5 [19,81-49,14]	0,544	<b>0,000</b>
НУП, пг/мл	57,8 [40,45-81,1]	70,3 [48,4-93,9]	63,05 [37,7-97,4]	50,5 [37,8-80,1]	0,803	0,158

**Примечание** – n – количество лиц, у которых выявлен признак; p<sub>3,4</sub> – уровень достоверности между 3 и 4 группами по критерию  $\chi^2$  Пирсона и по U-критерию Манна-Уитни, p<sub>G</sub> – статистическая значимость общего направления сдвига изменяемой переменной по критерию  $\chi^2$  Пирсона и Краскела-Уоллиса; Me – медиана; [25 – 75%] – интерквартильный размах; АГТ – антигипертензивная терапия; УВЖ – уровень висцерального жира

Ранним маркером преХСН является НУП. Тем не менее, не решен вопрос о его роли в диагностике преХСН у лиц с КМФР. Частота повышения НУП в группе лиц с ожирением имела тенденцию к снижению как в сравнении с группой лиц с избМТ, так и в сравнении с группой с НАЖБП и ожирением (рисунок 1), что подтверждает феномен «дефицита НУП» при ожирении (Echouffo-Tcheugui J.V. et al., 2023). Вместе с этим средние значения НУП в группах статистически не различались (см. таблица 2).

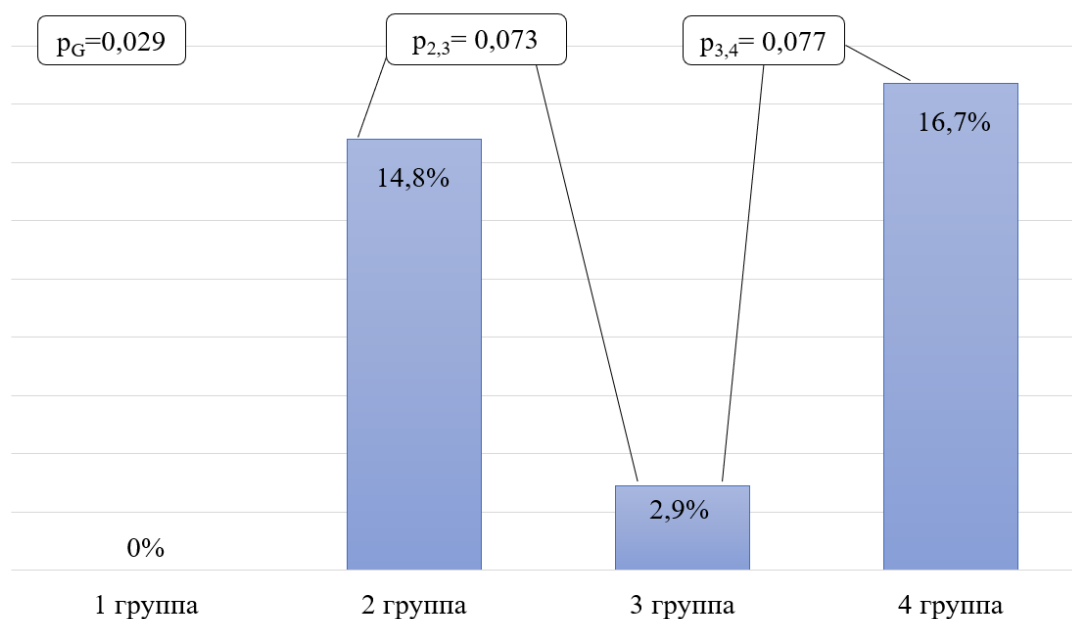


Рисунок 1 – Частота повышения НУП с учетом наличия ожирения и НАЖБП

**Примечание** – % – частота выявления признака; 1 группа – метаболически здоровые; 2 группа – лица с избытМТ; 3 группа – лица с ожирением; 4 группа – лица с ожирением и НАЖБП;  $p_{2,3}$  – уровень достоверности между 2 и 3 группами;  $p_{3,4}$  – уровень достоверности между 3 и 4 группами по критерию  $\chi^2$  Пирсона,  $p_G$  – статистическая значимость общего направления сдвига изменяемой переменной по критерию  $\chi^2$  Пирсона

Для оценки независимой связи НУП с ожирением и НАЖБП выведено уравнение логистической регрессии (1),  $R^2=0,234$ ;  $p=0,004$  и ROC-кривая (AUC ROC=0,81;  $p=0,000$ ).

$$p = \text{logit}^{-1} (2,03 + 1,98 * X_{\text{НАЖБП}} + 1,53 * X_{\text{НСИ} \geq 36} - 2,13 * X_{\text{ПОЛ}} - 2,31 * X_{\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2}) \quad (1),$$

где  $p$  – вероятность НУП > 125 пг/мл (%),  $X_{\text{НАЖБП}}$  – наличие НАЖБП (0 – без НАЖБП, 1 – с НАЖБП),  $X_{\text{НСИ} > 36}$  – повышение НСИ (0 – НСИ < 36, 1 – НСИ  $\geq$  36),  $X_{\text{ПОЛ}}$  – пол (0 – женщина, 1 – мужчина),  $X_{\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2}$  – ИМТ  $\geq$  30 кг/м<sup>2</sup> (0 – ИМТ < 30 кг/м<sup>2</sup>, 1 – ИМТ  $\geq$  30 кг/м<sup>2</sup>).

Таким образом, НАЖБП, увеличение индекса НСИ и женский пол ассоциируются с повышением НУП, а наличие ожирения снижает вероятность его повышения.

Для оценки риска наличия НАЖБП были рассчитаны индексы стеатоза печени (рисунок 2). Лицам с наибольшими значениями всех индексов стеатоза печени (NAFLD-LFS, НСИ и TyG) была проведена оценка КПЗУ (рисунок 3).

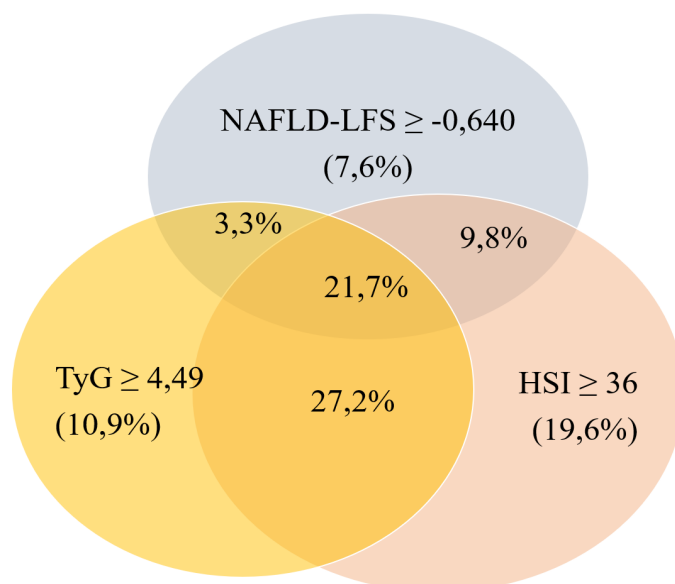


Рисунок 2 – Распределение лиц с повышенными индексами стеатоза печени

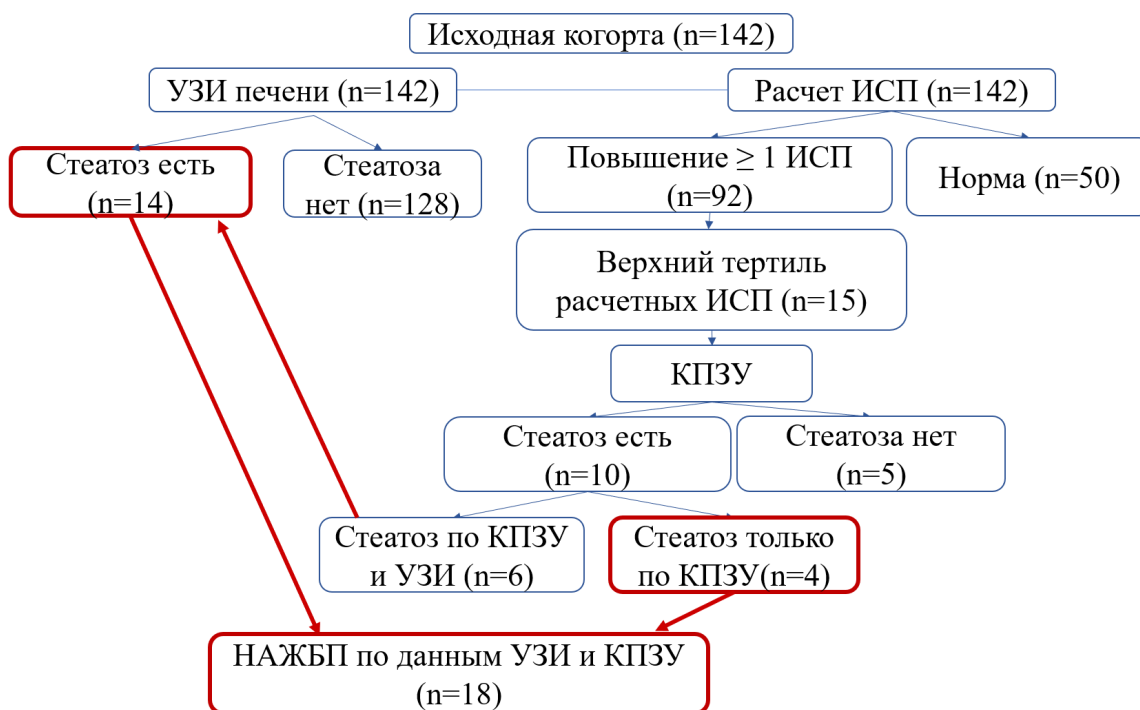


Рисунок 3 – Схема диагностики НАЖБП с использованием УЗИ, индексов стеатоза печени, КПЗУ

**Примечание** – ИСП – индексы стеатоза печени, УЗИ – ультразвуковое исследование, КПЗУ – контролируемый параметр затухания ультразвука

Повышение  $\geq 1$  индекса было выявлено у 92 обследованных (64,8%). Чаще было установлено повышение индекса HSI  $\geq 36$ . Одновременное повышение всех индексов имели 20 обследованных (21,7%). Стеатоз печени установлен у 14 обследованных по данным УЗИ и у 4 – по данным КПЗУ.

При сопоставлении значений индексов с данными УЗИ печени по ROC-

кривым (рисунок 4) индекс HSI показал наибольшую чувствительность с максимальной площадью под кривой ( $Se=100\%$ ;  $AUC\ ROC=0,944$ ). Наибольшая чувствительность HSI установлена также при сравнении с данными УЗИ и КПЗУ ( $Se=94,4\%$ ;  $AUC\ ROC=0,910$ ).

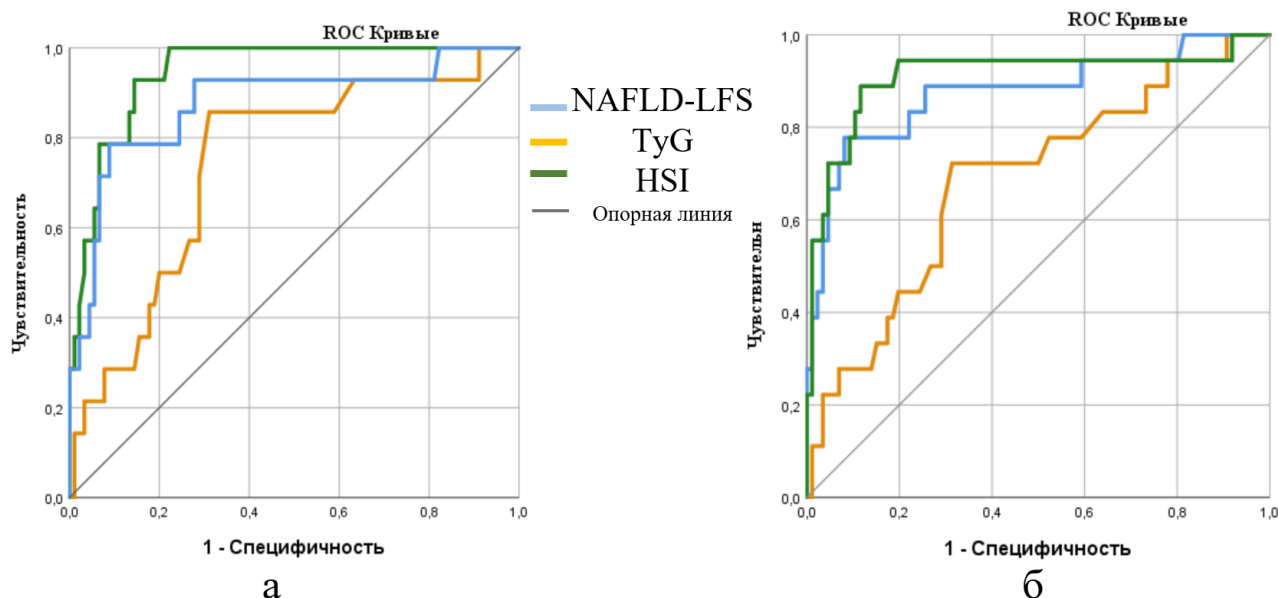


Рисунок 4 – ROC-кривые индексов стеатоза печени в диагностике НАЖБП: а – по данным УЗИ; б – по данным УЗИ и КПЗУ

У трети обследованных установлено отклонение геометрии миокарда от нормальной ( $n=51$ ;  $35,9\%$ ). Частота встречаемости типов ремоделирования не различалась в зависимости от ИМТ и НАЖБП ( $p=0,573-0,962$ ) и была сопоставима между группами с НАЖБП ( $38,8\%$ ;  $n=7$ ) и изолированным ожирением ( $47,1\%$ ;  $n=16$ ),  $p_{3,4}=0,573$ . При этом отсутствовала взаимосвязь НУП как с ИОТ ( $r_s=-0,079$ ;  $p=0,350$ ), так и с ИММЛЖ ( $r_s=0,052$ ;  $p=0,536$ ), а значения НУП при ремоделировании ЛЖ и нормальной геометрии сердца не различались ( $61,2 [41,0-85,7]$  пг/мл и  $61,0 [42,5-93,6]$  пг/мл, соотв.;  $p=0,623$ ).

При анализе (таблица 3) установлено достоверное нарастание от 1-й к 4-й группе: размера ЛП, толщины МЖП и ЗСЛЖ, а также ММЛЖ. При НАЖБП, ассоциированной с ожирением, в отличие от группы с изолированным ожирением выявлены более высокие значения ММЛЖ. Выявлено также нарастание объема ЛП, КДР ЛЖ, КСР ЛЖ, КДО ЛЖ, КСО ЛЖ, УО ЛЖ от 1-й группы к 4-й. При НАЖБП наблюдались более высокие значения объема ЛП,



КДР, КСО. Другие эхокардиографические параметры не имели достоверных различий.

Таблица 3 – Количественная характеристика структурно-функциональных параметров сердца с учетом ИМТ и наличия НАЖБП

Показатель	Метаболически здоровые (n=36)	Лица с избытМТ (n=54)	Лица с ожирением (n=34)	Лица с ожирением и НАЖБП (n=18)	p <sub>3,4</sub>	p <sub>K-W</sub>
	1	2	3	4		
	Me [25–75%]	Me [25–75%]	Me [25–75%]	Me [25–75%]		
Размер ЛП, см	3,4 [3,4-3,5]	3,5 [3,4-3,65]	3,5 [3,4-3,6]	3,65 [3,5-3,8]	0,084	<b>0,002</b>
Толщина МЖП, см	0,8 [0,78-0,88]	0,9 [0,8-0,96]	0,9 [0,8-0,99]	0,95 [0,9-1,0]	0,076	<b>0,000</b>
Толщина ЗСЛЖ, см	0,84 [0,8-0,99]	0,91 [0,88-1,0]	1,0 [0,9-1,0]	1,0 [0,9-1,0]	0,523	<b>0,003</b>
ИОТ	0,39 [0,36-0,41]	0,4 [0,38-0,43]	0,41 [0,40-0,44]	0,41 [0,39-0,42]	0,363	0,064
ММЛЖ, г	121,9 [103,7-137,8]	144,45 [113,95-17,9]	137,45 [120,3-173,7]	173,95 [151,3-179,8]	<b>0,013</b>	<b>0,000</b>
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	67,71 [61,66-76,79]	79,59 [61,82-88,95]	69,54 [60,56-89,77]	80,56 [72,72-84,65]	0,218	0,170
Объем ЛП, мл	46,0 [45,0-48,0]	47,0 [46,0-48,0]	48,0 [46,0-49,0]	49,0 [48,0-50,0]	<b>0,033</b>	<b>0,000</b>
КДР, см	4,4 [4,1-4,9]	4,6 [4,3-4,9]	4,6 [4,2-4,9]	4,9 [4,8-5,0]	<b>0,016</b>	<b>0,002</b>
КДО, мл	75,0 [69,0-78,0]	78,0 [70,0-84,0]	78,0 [78,0-83,0]	84,5 [78,0-89,0]	0,092	<b>0,000</b>
КСО, мл	27,45 [24,84-28,86]	30,02 [27,3-31,98]	30,42 [28,86-31,6]	33,75 [31,2-35,1]	<b>0,022</b>	<b>0,000</b>
ФВ, %	63,0 [62,0-63,8]	62,0 [60,0-64,0]	62,0 [61,0-63,0]	60,0 [60,0-62,0]	<b>0,017</b>	<b>0,002</b>

**Примечание** – Me – медиана; [25–75%] – интерквартильный размах; p<sub>3,4</sub> – уровень достоверности между 3 и 4 группами по U-критерию Манна-Уитни; p<sub>K-W</sub> – уровень достоверности между четырьмя сравниваемыми группами по критерию Краскела-Уоллиса; размер ЛП – передне-задний линейный размер ЛП

Таким образом, при ожирении и его сочетании с НАЖБП происходит нарастание изменений как структурных, так и гемодинамических

эхокардиографических параметров. Одновременные изменения и структуры, и функции сердца могут увеличивать вероятность развития ХСН (Heidenreich P.A. et al., 2022).

Для выявления связей ремоделирования миокарда с КМФР и показателями НАЖБП был выполнен метод бинарной логистической регрессии. Включены: пол, экзогенно-конституциональное и абдоминальное ожирение, дислипидемия, АГ, НАЖБП, индексы стеатоза печени. Получено уравнением регрессии (2), ( $R^2=0,044$ ;  $p=0,033$ ), согласно которому повышение индекса  $TyG \geq 4,49$  имеет прямую связь с ремоделированием сердца, увеличивая шанс его наличия в 2,13 раза (95%ДИ: 1,06-4,3):  $p=\text{logit}^{-1}(0,76 \cdot X_{TyG \geq 4,49} - 0,95)$ , (2)

где  $p$  – вероятность наличия ремоделирования сердца (%),  $X_{TyG \geq 4,49}$  – наличие значений индекса  $TyG \geq 4,49$  (0 –  $TyG < 4,49$ , 1 –  $TyG \geq 4,49$ ).

Так, у лиц с  $TyG \geq 4,49$  ремоделирование установлено в 45,2%, тогда как при нормальном значении  $TyG$  его частота составила 27,8% ( $p=0,033$ ).

Полученные данные об увеличении шанса инсулинорезистентности при наличии НАЖБП на фоне ожирения, а также результаты регрессионного анализа об ассоциации ремоделирования с повышением индекса  $TyG$  свидетельствуют о тесной связи НАЖБП, инсулинорезистентности и структурно-функциональных параметров сердца.

По данным множественного регрессионного анализа повышение ММЛЖ ассоциировано с повышением HSI (таблица 4). Возрастание значений КСО ЛЖ и КДО ЛЖ связано с увеличением индекса  $TyG$ .

Таблица 4 – Уравнения множественной регрессии для ММЛЖ, КСО ЛЖ, КДО ЛЖ

Уравнение регрессии	$r_{xy}$	$R^2$ , %	$p$
$Y_{\text{ММЛЖ}}=59,54+2,41 \cdot X_{\text{HSI}}$	0,73	50,0	<b>0,002</b>
$Y_{\text{КДО ЛЖ}}=26,18 \cdot X_{\text{TyG}}-36,64$	0,69	44,2	<b>0,004</b>
$Y_{\text{КСО ЛЖ}}=13,52 \cdot X_{\text{TyG}}-29,54$	0,66	39,4	<b>0,007</b>

**Примечание** –  $Y_{\text{ММЛЖ}}$  – масса миокарда левого желудочка, г;  $Y_{\text{КДО ЛЖ}}$  – конечно-диастолический объем левого желудочка, мл;  $Y_{\text{КСО ЛЖ}}$  – конечно-систолический объем левого желудочка, мл;  $X_{\text{HSI}}$  – индекс HSI;  $X_{\text{TyG}}$  – индекс  $TyG$ ;  $r_{xy}$  – коэффициент корреляции;  $R^2$  – коэффициент детерминации;  $p$  – уровень значимости

При регрессионном анализе в группе лиц с НАЖБП (3) также показана связь ММЛЖ с индексами  $TyG$  и  $HSI$  ( $p=0,002$ ;  $r_{xy}=0,95$ ;  $R^2=90,1\%$ ).

$$Y_{\text{ММЛЖ}} = -206,45 + 37,12 * X_{TyG} + 4,54 * X_{HSI} - 17,11 * X_{NAFLD-LFS}, \quad (3)$$

где  $Y_{\text{ММЛЖ}}$  – масса миокарда левого желудочка, г,  $X_{TyG}$  – индекс стеатоза  $TyG$ ,  $X_{HSI}$  – индекс стеатоза  $HSI$ ,  $X_{NAFLD-LFS}$  – индекс стеатоза  $NAFLD-LFS$ .

При корреляционном анализе также установлена ассоциация ММЛЖ с КПЗУ, как показателем стеатоза печени ( $r_s=0,706$ ,  $p=0,023$ ).

Так как все структурно-функциональные параметры не выходили за пределы нормы, была выделена группа лиц, имеющих третьи тертили КДО ЛЖ/КСО ЛЖ/ММЛЖ по данным эхокардиографии, и для нее построено «Дерево решений» (рисунок 5).

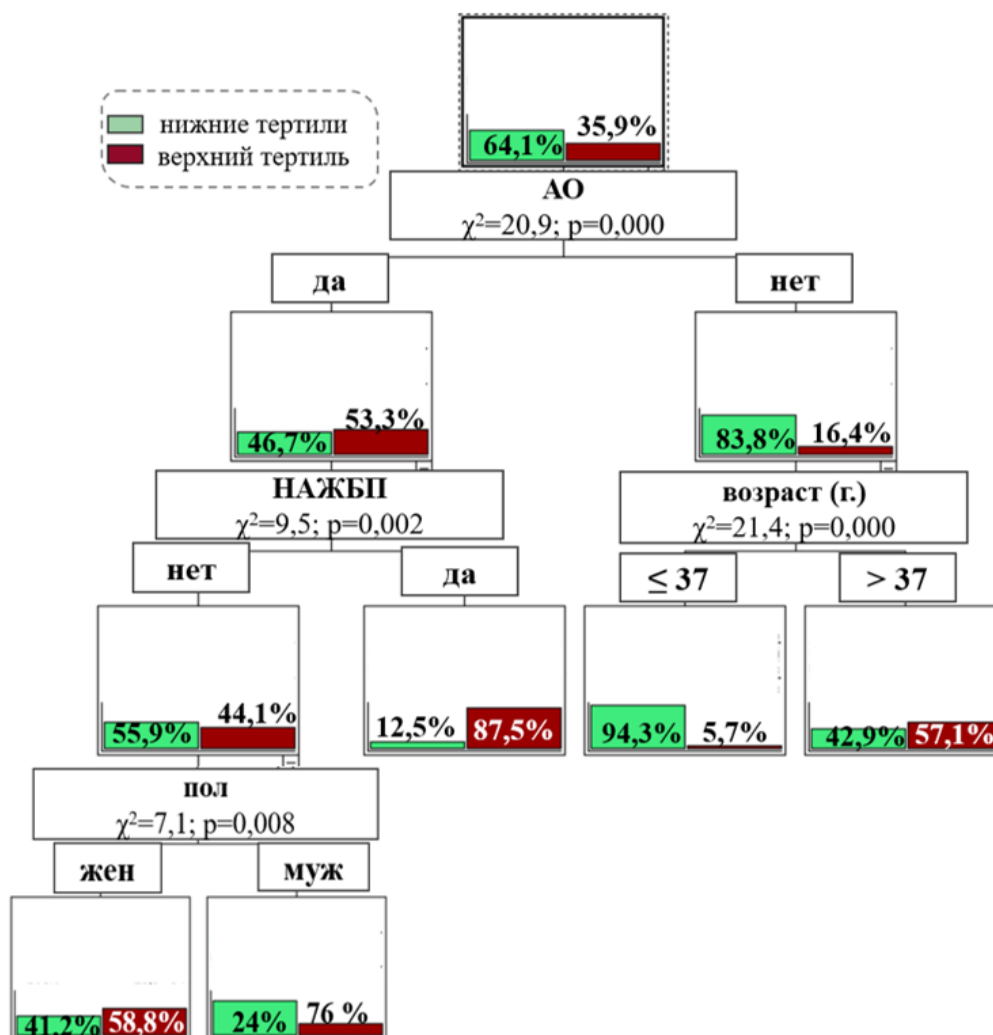


Рисунок 5 – Дерево решений для вероятности наличия третьих тертилей КДО ЛЖ/КСО ЛЖ/ММЛЖ у лиц молодого возраста

**Примечание** –  $\chi^2$  – критерий Хи-квадрат,  $p$  – уровень достоверности

В группе обследованных с АО установлен больший процент лиц, имеющих третьи тертили КДО ЛЖ/КСО ЛЖ/ММЛЖ, чем без АО. В этой группе на втором шаге значимым фактором являлось наличие НАЖБП, которое повышало вероятность наличия третьих тертилей в 9,5 раз.

Таким образом, результаты диссертационной работы согласуются с имеющимися представлениями об ожирении и НАЖБП, как последовательных звеньях метаболического континуума (Rinella M.E. et al., 2023; Tacke F. et al., 2024) в связи с их влиянием на кардиометаболический профиль. Однако, особенностью данной диссертации было выявление дополнительного к ожирению вклада НАЖБП в изменения КМФР (повышение уровня висцерального жира, инсулинорезистентность, повышение СРБ, АГ) в когорте лиц молодого возраста.

Результаты диссертационного исследования свидетельствуют о том, что наличие НАЖБП на фоне экзогенно-конституционального и абдоминального ожирения способствует увеличению вероятности повышения пред- и постнагрузки на сердце в молодом возрасте, что согласуется с результатами других исследований (Mantovani A. et al., 2022). Эти данные, а также и установленную положительную ассоциацию НАЖБП с повышением НУП можно рассматривать как свидетельство в пользу повышения риска развития преХСН у лиц молодого возраста с КМФР (Bayes-Genis A. et al., 2024).

Связь повышения индексов стеатоза печени HSI и TyG со структурно-функциональными параметрами сердца согласуется с результатами других исследований (Huang R. et al., 2022; Li G. A. et al., 2024). Однако, в диссертации она показана на когорте лиц молодого возраста и свидетельствует о возможности их использования в клинической практике в качестве как скринингового метода для выделения групп риска по развитию НАЖБП, так и выделения групп риска по повышению пред- и постнагрузки на сердце.

## **ВЫВОДЫ**

1. У лиц молодого возраста наиболее благоприятный кардиометаболический профиль отмечается при наличии избыточной массы тела с его ухудшением при ожирении и НАЖБП: увеличивается частота повышения уровня висцерального

жира (от 0% до 38,9%), гиперинсулинемии (от 3,7% до 22,2%), инсулинорезистентности (от 17,2% до 72,2%), повышения СРБ (от 20,4% до 66,7%), артериальной гипертензии (от 12,9% до 50%).

2. У лиц молодого возраста без кардиометаболических заболеваний принадлежность к женскому полу, наличие НАЖБП и  $HSI \geq 36$  увеличивает вероятность повышения натрийуретического пептида, а экзогенно-конституциональное ожирение – снижает эту вероятность.

3. У лиц молодого возраста с факторами кардиометаболического риска по результатам сопоставления индексов стеатоза печени с данными ультразвукового исследования и контролируемого параметра затухания ультразвука наибольшей чувствительностью обладал индекс HSI (100%; AUC ROC=0,944; и 94,4%; AUC ROC=0,910, соответственно).

4. У лиц молодого возраста без кардиометаболических заболеваний при наличии ожирения и НАЖБП установлены более высокие значения массы миокарда левого желудочка, объема левого предсердия, конечно-диастолического размера и конечно-систолического объемов левого желудочка, как в сравнении с группой лиц с избыточной массой тела, так и только с ожирением. Наличие НАЖБП у лиц с экзогенно-конституциональным и абдоминальным ожирением увеличивает шанс повышения пред- и постнагрузки на сердце в 9,5 раз.

5. У лиц молодого возраста с факторами кардиометаболического риска повышение массы миокарда левого желудочка связано с повышением индекса HSI; а конечно-диастолического и систолического объемов левого желудочка – с увеличением индекса TuG. Индекс  $TuG \geq 4,49$  увеличивает шанс ремоделирования сердца в 2,13 раза.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Лицам молодого возраста с факторами кардиометаболического риска, имеющим индекс  $TuG \geq 4,49$ , рекомендовано проведение эхокардиографии для исключения ремоделирования сердца.

2. Лицам с экзогенно-конституциональным и абдоминальным ожирением с НАЖБП для выявления повышения пред- и постнагрузки на сердце рекомендовано проведение эхокардиографии.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Перспективное наблюдение обследованных в соответствии с полученными данными об особенностях кардиометаболического профиля и структурно-функциональных параметров сердца может послужить основанием прогнозирования развития сердечной недостаточности и кардиометаболических заболеваний и совершенствования тактики ведения этой группы лиц. Полученные в диссертационной работе данные могут использоваться при подготовке рекомендаций и индивидуальных профилактических программ для лиц молодого возраста.

### **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Профиль метаболических факторов риска у лиц с нарушенной гликемией натощак / А. Р. Нуриева, Т. Ю. Ким, С. Д. Парве [и др.] // Сборник тезисов XVI Национального конгресса терапевтов с международным участием, посвященный 150-летию со дня рождения Д. Д. Плетнева. – Москва, 2021. – С. 116-117.
2. Асатуллина, З. Р. Показатели липидного обмена у лиц при различном расчетном индексе фиброза печени / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Сборник тезисов первого всероссийского междисциплинарного конгресса по непрерывному профессиональному образованию работников здравоохранения. – Москва, 2022. – С. 8.
3. Эхокардиографические особенности у лиц молодого возраста при метаболически нездоровых фенотипах / С. Д. Парве, А. Р. Нуриева, Г. Р. Мустафина [и др.] // Клиническая медицина на пути к активному долголетию : сборник научных статей 2-й межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Нижний Новгород, 2022. – С. 69-75.
4. Асатуллина, З. Р. Расчетные индексы стеатоза печени в практике врача первичного звена / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Практическая медицина. – 2023. – Т. 26, № 6. – С. 111-116.
5. Асатуллина, З. Р. Кардиометаболические факторы риска и натрийуретический пептид при неалкогольной жировой болезни печени [Электронный ресурс] / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 6. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33064>.

6. **Asatullina, Z. R. Cardiac structure and function in patients with obesity and non-alcoholic fatty liver disease / Z. R. Asatullina, A. V. Sineglazova // Cureus. – 2023. – Vol. 15, № 8. – P. e43711.**
7. **Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023622351 Российская Федерация. Лабораторно-инструментальная оценка состояния печени и кардиометаболического профиля у лиц трудоспособного возраста : № 2023622041 : заявл. 30.06.2023 : опубл. 11.07.2023 / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.**
8. **Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023622388 Российская Федерация. Факторы риска кардиометаболического континуума у лиц трудоспособного возраста : № 2023622048 : заявл. 30.06.2023 : опубл. 13.07.2023 / А. Р. Нуриева, А. В. Синеглазова, С. Д. Парве [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.**
9. Асатуллина, З. Р. Профиль факторов кардиометаболического риска при неалкогольной жировой болезни печени / З. Р. Асатуллина, А. С. Сагитова, А. В. Синеглазова // Здоровье человека в XXI веке. Качество жизни : сборник научных статей XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань, 2023. – С. 378-381.
10. Асатуллина, З. Р. Нарушения углеводного обмена и инсулинорезистентность при неалкогольной жировой болезни печени / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Терапия. – 2023. – Т. 9, № 3S. – С. 61-62.
11. Асатуллина, З. Р. Сердечно-сосудистый риск и дислипидемия при стеатозе печени у бессимптомных пациентов / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Кардиологический вестник. – 2023. – Т. 18, № 2–2. – С. 122-123.
12. Асатуллина, З. Р. Ассоциация неалкогольной жировой болезни печени и ожирения со структурно-функциональными особенностями сердца / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова, Г. Р. Мустафина // Терапия. – 2023. – Т. 9, № S7. – С. 48.
13. **Асатуллина, З. Р. Натрийуретический пептид при ожирении и неалкогольной жировой болезни печени / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Практическая медицина. – 2024. – Т. 22, № 2. – С. 39-44.**

14. Синеглазова, А. В. Структурно-функциональные параметры сердца и индексы стеатоза печени / А. В. Синеглазова, З. Р. Асатуллина // Кардиологический вестник. – 2024. – Т. 19, № 2–2. – С. 155.
15. Асатуллина, З. Р. Неалкогольная жировая болезнь печени и эхокардиографические параметры у лиц молодого возраста с факторами кардиометаболического риска / З. Р. Асатуллина, А. В. Синеглазова // Вестник современной клинической медицины. – 2024. – Т. 17, № 4. – С. 40-47.
16. Кардиометаболический профиль с учетом стадирования по CMDS у лиц молодого возраста / А. В. Синеглазова, С. Д. Парве, З. Р. Асатуллина [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2024. – Т. 17, № 4. – С. 82-92.

### Список сокращений

АГ – артериальная гипертензия	ОХС – общий холестерин
АГТ – антигипертензивная терапия	СРБ – С-реактивный белок
АД – артериальное давление	ТГ – триглицериды
ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка	УВЖ – уровень висцерального жира
избМТ – избыточная масса тела	УЗИ – ультразвуковое исследование
ИМТ – индекс массы тела	УО – ударный объем
ИОТ – индекс относительной толщины	ФВ – фракция выброса
ИСП – индекс стеатоза печени	ХС-ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности
КДО – конечно-диастолический объем	ХС-ЛНВП – холестерин липопротеинов низкой плотности
КДР – конечно-диастолический размер	ХС-нЛВП – холестерин липопротеинов невысокой плотности
КМФР – кардиометаболический фактор риска	AUC – площадь под кривой
КПЗУ – контролируемый параметр затухания ультразвука	HSI – Hepatic Steatosis index
КСО – конечно-систолический объем	НОМА- IR – Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance
ЛЖ – левый желудочек	NAFLD-LFS – non-alcoholic fatty liver disease-liver fat score
ЛП – левое предсердие	Se – чувствительность
МЖП – межжелудочковая перегородка	Sp – специфичность
ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка	TyG – triglyceride and glucose index
НАЖБП – неалкогольная жировая болезнь печени	
НУП – натрийуретический пептид	
ОТ/ОБ – отношение окружности талии к окружности бедер	