

На правах рукописи

Келексаев Петр Андреевич

**Влияние ожирения и других факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний
на результаты кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц
молодого возраста**

3.1.18. Внутренние болезни

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, доцент

Стародубова Антонина Владимировна

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор

Невзорова Вера Афанасьевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Институт терапии и инструментальной диагностики, директор Института

Доктор медицинских наук

Павлов Владимир Иванович

Государственное автономное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины имени С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», заведующий отделением функциональной диагностики

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «____» _____ 20____ года в 14-00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.058.01 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) по адресу: 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д.1, стр. 6

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) по адресу: 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6 и на сайте: <http://rsmu.ru>

Автореферат разослан «____» _____ 20____ года

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор



Духанин Александр Сергеевич

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования и степень разработанности проблемы

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются ведущей причиной смертности в мире и в 2021 году стали причиной смерти более чем 19 миллионов человек. В контексте глобальной смертности особое значение придается выявлению и контролю модифицируемых факторов риска (ФР), поскольку они существенно увеличивают вероятность развития ССЗ и ежегодно ассоциируются с миллионами смертей во всем мире.

По данным исследования глобального бремени болезней, в последние десятилетия отмечается устойчивый рост распространенности модифицируемых ФР ССЗ среди молодых людей. Подобная динамика отражает общемировую тенденцию к снижению возраста манифестации ССЗ и увеличению вклада ФР ССЗ в структуру глобального бремени болезней среди лиц молодого возраста (GBD Results, 2024). У молодых людей наличие ФР ССЗ, особенно ожирения и абдоминального ожирения в сочетании с артериальной гипертензией (АГ) и метаболическими нарушениями, приводит к формированию прогностически неблагоприятных комбинаций (таких как метаболический синдром), способствует преждевременному поражению органов-мишеней и существенно увеличивает вероятность раннего развития ССЗ и сахарного диабета.

В последние годы кардиопульмональное нагрузочное тестирование (КПНТ) представляет не только научный интерес, но и приобретает все большее значение в клинической практике кардиологов и терапевтов, как метод функциональной диагностики для оценки физической работоспособности и других параметров КПНТ, не только среди пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, но и у лиц без ССЗ (Arena R. et al, 2007; Кербиков О.Б. и др. 2012; Ezzatvar Y. et al., 2021).

КПНТ не просто определяет уровень физической работоспособности, но также позволяет выявить патогенетические механизмы ее снижения, наряду с возможностью определения вклада различных физиологических систем в комплексной реакции организма на нагрузку (Ватутин Н.Т., 2017). Кроме того, накопленные данные свидетельствуют о взаимосвязи между снижением физической работоспособности и повышении сердечно-сосудистых рисков не только у лиц с ССЗ, но и у здоровых (Shiroma E.J., Lee I.M., 2010; Kokkinos P., Myers J., 2010; Ross R., 2016).

В то же время в доступной литературе имеется лишь небольшое число работ, посвящённых оценке влияния различных ФР ССЗ на показатели КПНТ у здоровых лиц, без сердечно-сосудистой патологии, в том числе в молодом возрасте. Однако и в них не была проведена комплексная оценка влияния этих ФР на различные параметры КПНТ у лиц молодого

возраста.

Таким образом, несомненный научный и практический интерес представляло проведение исследования, направленного на комплексную оценку влияния ожирения и других ФР ССЗ на основные характеристики КПНТ у здоровых лиц молодого возраста без сердечно-сосудистых заболеваний атеросклеротического генеза и заболеваний органов дыхания.

Цель исследования

Изучить взаимосвязи между сердечно-сосудистыми факторами риска, включая ожирение, и результатами кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста.

Задачи исследования

1. Оценить физическую активность и физическую работоспособность по результатам кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.
2. Выделить основные группы параметров кардиопульмонального нагрузочного тестирования, по которым наблюдаются отклонения показателей, у лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.
3. Определить уровень толерантности к физической нагрузке по результатам кардиопульмонального нагрузочного тестирования, и уточнить параметры, ассоциированные с низкой толерантностью к физической нагрузке, у лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.
4. Описать ассоциацию ожирения и других факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний с параметрами и показателями кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста.
5. Установить особенности влияния факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний на параметры кардиопульмонального нагрузочного тестирования у мужчин и женщин молодого возраста.

Научная новизна исследования

- Впервые проведено комплексное обследование лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, без сердечно-сосудистых заболеваний атеросклеротического генеза и заболеваний органов дыхания, включающее оценку антропометрических показателей и результатов КПНТ.
- Впервые изучена взаимосвязь между наличием ожирения и других факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и основными показателями КПНТ у лиц молодого возраста.
- Впервые установлена высокая значимость оценки сердечно-сосудистых и метаболических параметров, в том числе, потребления кислорода и кислородного пульса на фоне

максимальной нагрузки относительно массы тела при анализе результатов КПНТ у лиц молодого возраста с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Теоретическая значимость работы

Изучена взаимосвязь между антропометрическими показателями, факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, толерантностью к физической нагрузке, физической работоспособностью и другими параметрами кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Установлены параметры кардиопульмонального нагрузочного тестирования, связанные с наличием ожирения у лиц молодого возраста.

Практическая значимость работы

1. Актуализирован протокол обследования лиц молодого возраста с целью активного выявления факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, включающий определение уровня физической активности с помощью анкетирования.

2. Разработан алгоритм, который позволяет улучшить маршрутизацию пациентов молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, с учетом возможности проведения биоимпедансометрии и кардиопульмонального нагрузочного тестирования.

3. Уточнены группы параметров и показатели, которые целесообразно учитывать при формировании заключения по результатам проведения кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста, имеющих ожирение и другие факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Методология и методы диссертационного исследования

Проведено аналитическое наблюдательное одномоментное поперечное исследование. В ходе работы использованы теоретический анализ и сравнение с последующей статистической обработкой материала.

Положения, выносимые на защиту

1. Наличие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц молодого возраста, при отсутствии заболеваний органов дыхания, ассоциировано с изменением метаболических и сердечно-сосудистых показателей кардиопульмонального нагрузочного тестирования, и не связано с вентиляционными параметрами и показателями легочного газообмена.

2. Ожирение, абдоминальное ожирение, курение и дислипидемия оказывают негативное влияние на метаболические и сердечно-сосудистые, а наличие артериальной гипертензии и гиперурикемии – только на сердечно-сосудистые показатели кардиопульмонального нагрузочного тестирования.

3. По результатам кардиопульмонального нагрузочного тестирования у пациентов с ожирением молодого возраста отмечаются неблагоприятные изменения сердечно-сосудистых показателей: более низкие уровни относительных значений максимальной частоты сердечных сокращений, кислородного пульса, более высокие значения систолического и диастолического артериального давления на фоне максимальной нагрузки; и метаболических показателей: более низкие уровни максимального потребления кислорода относительно массы тела и метаболического эквивалента нагрузки (MET).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов определяется репрезентативностью выборки участников, следованием дизайну, достаточным объемом проведенных клинических, лабораторных и инструментальных методов исследований. Сформулированные выводы и практические рекомендации отражают результаты проделанной работы и согласуются с поставленными целями и задачами. Полученные данные обработаны с применением современных компьютерных статистических программ. Апробация работы состоялась на заседании кафедры факультетской терапии Института клинической медицины ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет).

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях и конгрессах: Научно-практическая конференция студентов, ординаторов и молодых ученых «Внутренние болезни на догоспитальном этапе. Фенотипы бронхообструктивного синдрома», Москва, 2019 г.; Всероссийская научно-практическая конференция «Школа по ожирению», Москва, 2019 г.; XI Межвузовская конференция молодых врачей исследователей «Профилактика и лечение сердечно сосудистых заболеваний», Москва, 2020 г.; Форум «Здоровое пищеварение», Москва 2023 г.; Межвузовская научно-практическая конференция молодых врачей-исследователей «Терапия и полиморбидная патология в практике врача клинических специальностей (памяти профессора А.А. Кириченко)», Москва 2023 г.; XVIII Всероссийский конгресс нутрициологов и диетологов с международным участием, посвященный 300-летию Российской академии наук «Нутрициология и диетология для здоровьесбережения населения России», Москва 2023 г.; XVII Междисциплинарная научно-практическая конференция Московского городского научного общества терапевтов «Весенняя сессия МГНОТ: терапевтические прорывы», Москва 2024 г..

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация по поставленной цели, задачам и полученным результатам соответствует паспорту специальности 3.1.18. Внутренние болезни. Результаты проведенного исследования соответствуют области исследования специальности, конкретно – пунктам 1, 2, 3 паспорта внутренних болезней.

Внедрение результатов исследования в практику

Полученные результаты диссертационного исследования внедрены в лечебную работу Клиники лечебного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», ГБУЗ «ГКБ № 29 им. Н.Э. Баумана ДЗМ», а также в учебную работу кафедры факультетской терапии ИКМ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговский Университет).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования опубликовано 7 печатных работ, в том числе: 4 работы в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации, 3 публикации в сборниках материалов российских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 181 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, приложений и списка литературы. Список цитируемой литературы включает в себя 219 источников, в том числе 53 отечественных и 166 иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована 36 таблицами (из них 4 в Приложениях), 23 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Настоящее исследование проводилось в период 2021-2023 гг. на базе Клиники лечебного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» и ГБУЗ «ГКБ № 29 им. Н.Э. Баумана ДЗМ», являющихся клиническими базами кафедры факультетской терапии Института клинической медицины ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Критерии включения: 1) молодой возраст (от 18 до 44 лет включительно); 2) наличие факторов риска ССЗ; 3) отсутствие в анамнезе ССЗ, сахарного диабета и других хронических или острых заболеваний; 4) отсутствие регулярной медикаментозной терапии; 5) подписание добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения: 1) несоответствие возрастным критериям; 2) отсутствие факторов риска ССЗ; 3) наличие в анамнезе ССЗ, сахарного диабета и других хронических заболеваний; 4) прием лекарственных препаратов; 5) невозможность принять взвешенное решение об участии в данном исследовании и подписать информированное согласие; 6) злоупотребление алкоголем или наркотическая зависимость в настоящее время или в анамнезе; 7) злокачественные заболевания в анамнезе; 8) перенесенные острые инфекционные и/или воспалительные заболевания после наступления полной клинической и лабораторной ремиссии

в течение последних 4 недель перед включением в исследование; 9) беременность и лактация.

Всем включенным в исследование участникам проводилось общее клиническое обследование, сбор анамнеза, в том числе путем анкетирования для оценки наличия курения, оценка уровня физической активности (количество баллов физической активности (ФА) по опроснику IPAQ), измерение артериального давления по методу Короткова, определение состава тела, оценка функции внешнего дыхания и биохимический анализ крови (общий холестерин, холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерин не-липопротеинов высокой плотности (ХС не-ЛПВП), триглицериды (ТГ), глюкоза, мочевая кислота и гликированный гемоглобин (HbA1c)).

У всех участников было оценено и выявлено наличие хотя бы одного ФР ССЗ: 1) ожирение, в том числе абдоминальное ожирение (АО); 2) курение; 3) дислипидемия; 4) нарушение углеводного обмена (НУО); 5) гиперурикемия; 6) АГ; 7) высокая частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое; 8) низкая физическая активность (НФА); 9) отягощенный анамнез по ССЗ (наличие ранних сердечно-сосудистых заболеваний у родственников первой линии).

Всем участникам старше 40 лет определялся 10-летний риск фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий по шкале SCORE2 (риск менее 2,5% рассматривался как низкий, от 2,5 до 7,5% - умеренный, 7,5% и более – высокий). Участникам моложе 40 лет определялся относительный сердечно-сосудистый риск по дополнительной шкале SCORE (высокому относительному сердечно-сосудистому риску соответствовали значения более 1).

Всем участникам было проведено КПНТ на аппарате CARDIOVIT CS-200 Ergo-Spiro, Schiller, Швейцария с определением следующих основных показателей: метаболические – максимальное потребление кислорода (VO_2 макс), потребление кислорода на уровне анаэробного порога (АП) (VAT, ventilatory anaerobic threshold); сердечно-сосудистые – максимальная ЧСС, резерв ЧСС (HRR, heart rate reserve), уровень систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД) и кислородный пульс (O_2 -пульс) на фоне максимальной нагрузки; вентиляционные – дыхательный резерв (VR, ventilatory reserve), частота дыхания (ЧД); показатели легочного газообмена – вентиляционный эквивалент по углекислому газу (VE/VCO_2) на уровне АП. Также по результатам КПНТ оценивался МЕТ.

Измерение роста проводилось с помощью цифрового автоматического ростомера InBody BSM370. Определение окружности талии (ОТ) и окружности бедер (ОБ) проводилось с помощью измерения гибкой сантиметровой лентой окружности тела на уровне гребней подвздошных костей и на уровне тазобедренных суставов с дальнейшим расчетом отношения ОТ/ОБ.

Анализ композитного состава тела проводился методом биоимпедансометрии с использованием мультимчастотного анализатора «InBody 770» (Biospace Co., Ltd, Корея). Определялись следующие параметры: общее количество воды в организме, соотношение

внутриклеточной жидкости к общему количеству жидкости (ВКЖ/ОКЖ), протеины, минералы, масса тела, индекс массы тела (ИМТ), масса жировой ткани (МЖТ), процентное содержание жира, масса скелетной мускулатуры (МСМ), масса жировой ткани (МЖТ), тощая масса (ТМ), безжировая масса (БЖМ), площадь висцерального жира и фазовый угол.

Измерение параметров функции внешнего дыхания (ФВД) проводилось на спирографе микропроцессорном СМП-21/01-“Р-Д” (ООО “НПП “МОНИТОР”, Ростов-на-Дону, РФ), оценивали объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ) индекс Тиффно (ОФВ₁/ЖЕЛ) и индекс Генслера (ОФВ₁/ФЖЕЛ).

Анализ полученных данных проводился с использованием компьютерных программ для статистической обработки данных IBM SPSS Statistics v. 25 (IBM, США) и StatTech (ООО "Статтех", Россия).

Проверка на нормальность распределения проводилась с помощью критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Показатели описывались посредством медианы (Me) и интерквартильного размаха [Q1; Q3]. Категориальные данные представлялись в виде абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю осуществлялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона и точного критерия Фишера. Корреляционный анализ между двумя количественными переменными проводился с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Различия показателей считались статистически значимы при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследование было включено 84 участников молодого возраста, медиана возраста 23,0 года [21,0; 35,5], женщин – 51 чел., имеющих хотя бы один фактор риска ССЗ, без других сердечно-сосудистых или легочных заболеваний, не принимающих лекарственные препараты, подписавших информированное согласие.

Участники различного пола были сопоставимы по возрасту, показателям курения (стаж курения, количество сигарет в день, индекс пачка/лет (ИПЛ), индекс курящего человека (ИКЧ)), HbA1c, общему холестерину, ХС ЛПНП, баллам ФА, ЧСС, ДАД, МЖТ, площади висцерального жира, должным значениям показателей ФВД и различались по остальным анализируемым параметрам. Общая характеристика анализируемых параметров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Общая характеристика анализируемых параметров среди обследованных участников молодого возраста (Me [Q₁; Q₃])

Показатели	Всего (n=84)	Мужчины (n=33)	Женщины (n=51)	p
Возраст (лет)	23,0 [21,0; 35,5]	23,0 [22,0; 37,0]	22,0 [21,0; 34,0]	0,312
Масса тела (кг)	82,3 [62,0; 99,3]	99,5 [84,2; 119,7]	66,6 [54,5; 86,4]	<0,001*
Рост (см)	169,3 [162,7; 178,5]	179,7 [176,4; 183,7]	165,1 [160,4; 167,2]	<0,001*
ИМТ (кг/м ²)	27,9 [21,9; 33,0]	30,6 [26,1; 34,4]	24,6 [20,8; 32,2]	0,004*
ОТ (см)	93,4 [79,4; 112,0]	105,7 [89,0; 122,0]	79,8 [75,2; 107,3]	<0,001*
ОБ (см)	103,4 [93,3; 110,8]	108,4 [102,2; 118,0]	96,0 [90,5; 108,0]	<0,001*
ОТ/ОБ	0,94 [0,87; 1,02]	0,99 [0,88; 1,07]	0,90 [0,83; 0,98]	0,001*
Стаж курения (лет)	7,0 [3,0; 14,8]	7,0 [3,0; 14,0]	7,0 [2,0; 18,0]	0,899
Кол-во сигарет в день	10,00 [4,00; 17,25]	10,00 [4,00; 17,50]	10,00 [5,00; 15,00]	0,937
ИПЛ	2,77 [0,93; 10,62]	2,80 [0,85; 8,50]	2,75 [1,00; 12,50]	0,887
ИКЧ	120,0 [48,0; 207,0]	120,0 [48,0; 210,0]	120,0 [60,0; 180,0]	0,937
Глюкоза (ммоль/л)	4,96 [4,61; 5,28]	5,20 [4,86; 5,94]	4,89 [4,49; 5,12]	0,003*
НbA1c (%)	5,3 [5,2; 5,4]	5,3 [5,2; 5,7]	5,3 [5,2; 5,4]	0,188
Холестерин общий (ммоль/л)	4,82 [4,03; 5,34]	4,65 [4,00; 5,56]	4,85 [4,05; 5,32]	0,949
ХС ЛПНП (ммоль/л)	3,11 [2,40; 3,54]	3,09 [2,60; 3,77]	3,13 [2,25; 3,51]	0,248
ХС ЛПВП (ммоль/л)	1,34 [1,12; 1,61]	1,19 [1,07; 1,26]	1,55 [1,34; 1,77]	<0,001*
ХС не-ЛПВП (ммоль/л)	3,31 [2,65; 4,00]	3,32 [2,84; 4,56]	3,31 [2,58; 3,82]	0,116
ТГ (ммоль/л)	0,66 [0,44; 0,95]	0,79 [0,57; 1,38]	0,60 [0,41; 0,79]	0,013*
Мочевая кислота (мкмоль/л)	299,5 [256,2; 372,6]	383,0 [325,7; 418,7]	269,9 [238,4; 301,6]	<0,001*
ФА (баллы)	18 [12; 24]	19 [13; 24]	15 [10; 24]	0,418
ЧСС (уд/мин)	64 [59; 73]	64 [60; 73]	63 [57; 72]	0,710
САД (мм рт.ст.)	122 [115; 135]	133 [122; 143]	119 [110; 127]	<0,001*
ДАД (мм рт.ст.)	75 [70; 84]	78 [70; 88]	74 [69; 82]	0,105
Общее кол-во воды в организме (л)	37,0 [30,5; 47,6]	50,9 [44,7; 57,1]	31,6 [29,0; 35,5]	<0,001*
ВКЖ/ОКЖ	0,378 [0,373; 0,382]	0,373 [0,370; 0,376]	0,381 [0,378; 0,385]	<0,001*
Протеины (кг)	9,9 [8,1; 12,7]	13,9 [12,2; 15,6]	8,5 [7,7; 9,4]	<0,001*
Минералы (кг)	3,6 [3,0; 4,6]	4,8 [4,2; 5,4]	3,0 [2,9; 3,4]	<0,001*
МЖТ (кг)	26,1 [15,3; 39,0]	28,0 [16,2; 40,9]	23,9 [14,8; 38,4]	0,348
Содержание жира (%)	32,3 [24,3; 41,2]	28,2 [19,2; 36,0]	35,1 [25,8; 44,6]	0,003*
МСМ (кг)	28,0 [22,7; 36,4]	39,7 [34,7; 45,1]	23,6 [21,3; 26,6]	<0,001*
БЖМ (кг)	50,7 [41,7; 65,0]	69,1 [61,1; 78,4]	43,1 [39,5; 48,2]	<0,001*
ТМ (кг)	47,7 [39,2; 61,0]	65,5 [57,6; 73,7]	40,6 [37,2; 45,5]	<0,001*
Площадь висцерального жира (см ²)	125,8 [62,7; 192,5]	127,1 [71,9; 191,9]	121,0 [59,4; 190,8]	0,680
Фазовый угол	5,6 [5,0; 6,4]	6,5 [6,2; 6,7]	5,1 [4,9; 5,5]	<0,001*

Продолжение таблицы 1

Показатели	Всего (n=84)	Мужчины (n=33)	Женщины (n=51)	p
ЖЕЛ (л)	3,83 [3,11; 4,77]	5,05 [4,58; 5,45]	3,29 [2,77; 3,67]	<0,001*
ЖЕЛ (%)	91,0 [78,75; 103,5]	92,0 [87,25; 104,0]	91,0 [76,0; 102,0]	0,220
ФЖЕЛ (л)	3,61 [2,97; 4,54]	4,78 [4,09; 5,41]	3,02 [2,75; 3,57]	<0,001*
ФЖЕЛ (%)	89,50 [79,00; 98,00]	91,0 [83,50; 99,50]	87,5 [78,0; 97,75]	0,272
ОФВ ₁ (л)	3,16 [2,70; 4,10]	4,37 [3,44; 4,72]	2,82 [2,5; 3,16]	<0,001*
ОФВ ₁ (%)	94,0 [80,0; 104,0]	100,0 [83,75; 104,5]	92,0 [77,25; 101,75]	0,248
ОФВ ₁ /ЖЕЛ (%)	88,2 [80,27; 101,98]	86,69 [78,41; 90,95]	88,47 [82,11; 107,87]	0,091
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ (%)	92,05 [84,59; 98,33]	89,26 [81,27; 96,31]	93,09 [87,26; 99,49]	0,083

Примечание: * – (p < 0,05) – статистически значимые различия между мужчинами и женщинами

Отмечалась высокая распространенность различных ФР ССЗ. Наиболее часто встречались НФА, дислипидемия и АО; наиболее редко - НУО, ранние ССЗ у родственников и высокая ЧСС в покое. Более половины мужчин имели такие ФР ССЗ как дислипидемия, курение, ожирение, АО, гиперурикемия или НФА; более половины женщин - НФА и дислипидемию. Среди лиц мужского пола чаще встречались гиперурикемия, АГ, НУО и курение, чем у женщин (рисунок 1).

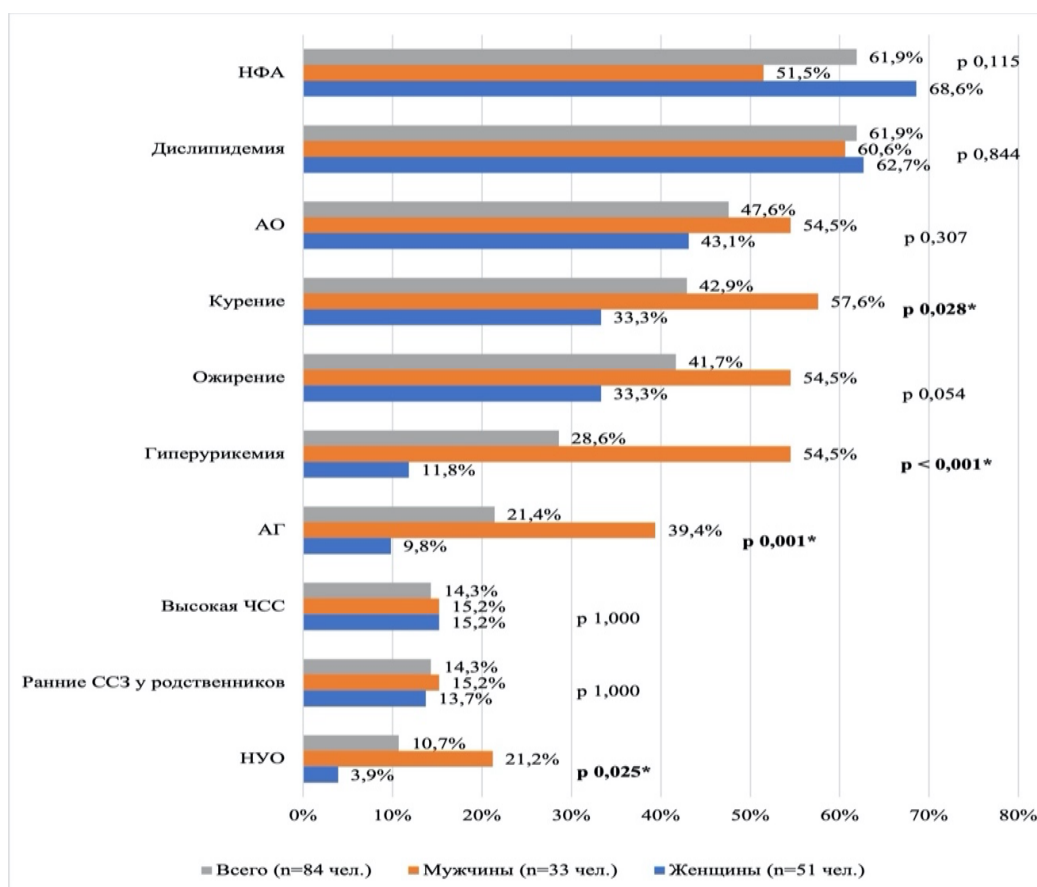


Рисунок 1 – Частота ФР ССЗ среди обследованных участников молодого возраста в зависимости от пола

У всех обследованных был хотя бы один ФР ССЗ, наличие 1 ФР ССЗ было у 25% участников (n=21). При этом более, чем у половины обследованных было выявлено 4 и более факторов риска (у 57%) (рисунок 2).

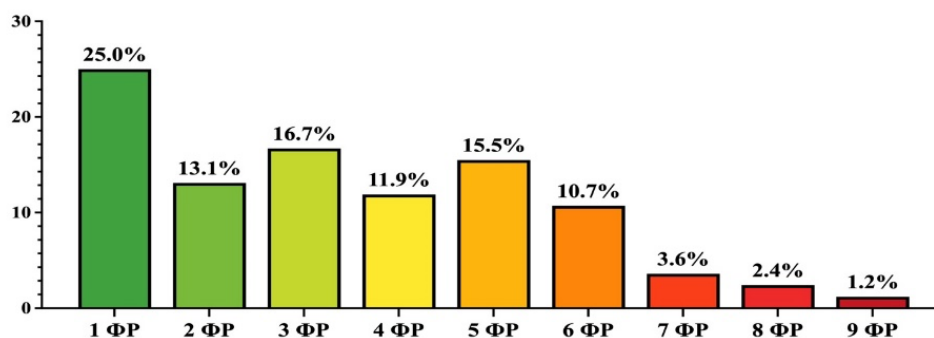


Рисунок 2 – Распределение участников молодого возраста по количеству имеющихся у них ФР ССЗ

Ожирение было выявлено у 41,7 % участников (n=35). Среди всех с 1 степенью – 28,6%, со 2 степенью – 10,7%, с 3 степенью ожирения – 2,4%, избыточная масса тела – у 19%, нормальная масса тела у 31 %, дефицит массы тела у 8 %.

Среди участников с ожирением чаще встречались лица с несколькими ФР ССЗ ($p < 0,001$). Ожирение всегда сочеталось с другими ФР ССЗ: как минимум еще с двумя (3 ФР - 14,3% случаев). У участников с 6 и более ФР в 100% случаев имелось ожирение (рисунок 3).

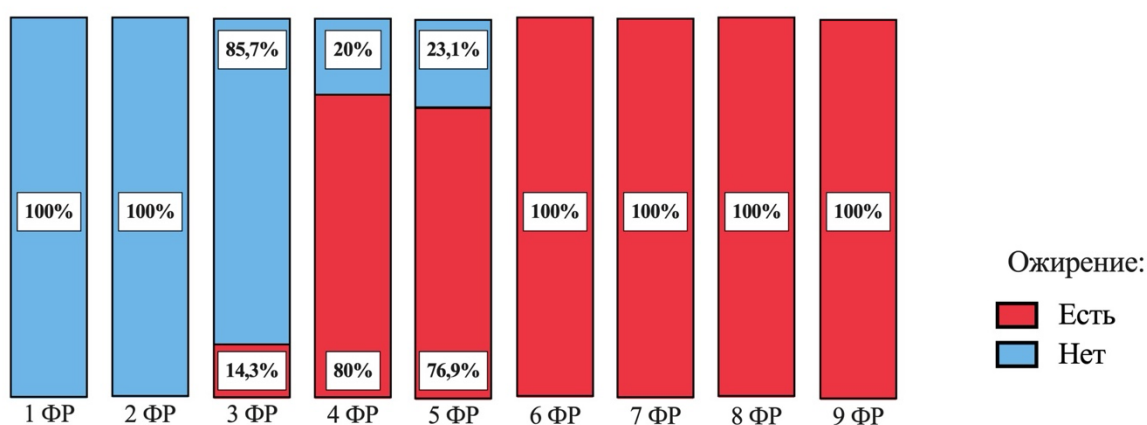


Рисунок 3 – Распространенность ожирения в зависимости от количества ФР ССЗ

Наличие у участников молодого возраста ожирения продемонстрировало взаимосвязь с несколькими ФР ССЗ: АО, дислипидемией, АГ, гиперурикемией, курением, НУО. Однако у обследованных людей молодого возраста ожирение не было связано с НФА (рисунок 4).

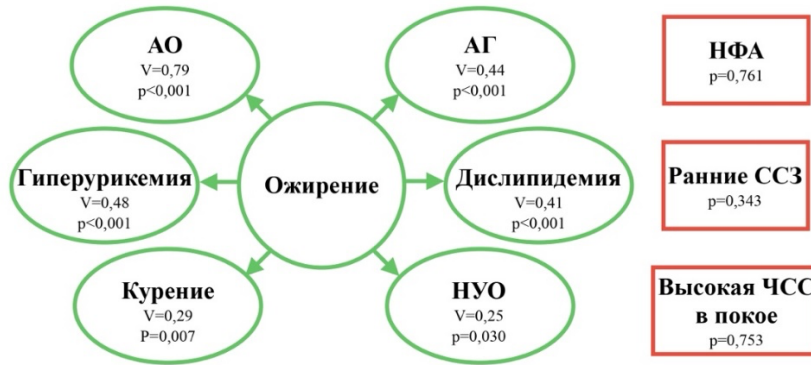


Рисунок 4 – Анализ взаимосвязей ожирения с другими ФР ССЗ

Сочетание факторов риска в виде наличия метаболического синдрома было у 20,2 % участников (n=17) (30,3% мужчин, 13,7% женщин, $p=0,095$; 16,4% у лиц в возрасте от 18 до 39 лет, 45,5% у лиц в возрасте от 40 до 44 лет, $p=0,041$ *).

Результаты оценки риска наступления фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий по SCORE2 в возрастной группы 40-44 лет и относительного риска у лиц моложе 40 лет представлены на рисунке 5.

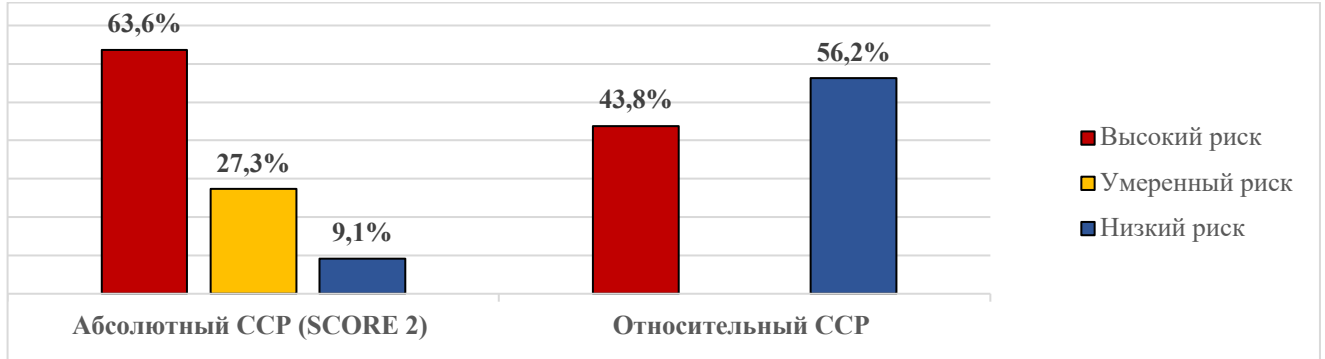


Рисунок 5– Оценка риска сердечно-сосудистых событий по шкале SCORE2 (у людей старше 40 лет) и по шкале относительно сердечно-сосудистого риска (ССР) (у людей младше 40 лет).

При анализе результатов функции внешнего дыхания у участников мужского пола наблюдались более высокие значения показателей ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁ в абсолютных значениях. Однако по всем относительным значениям показателей функции внешнего дыхания мужчины и женщины были сопоставимы. В зависимости от ожирения различий по показателям функции внешнего дыхания (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁) не выявлено. И только индекс Тиффно и индекс Генслера зависели от статуса курения у людей без ожирения (рисунок 6)

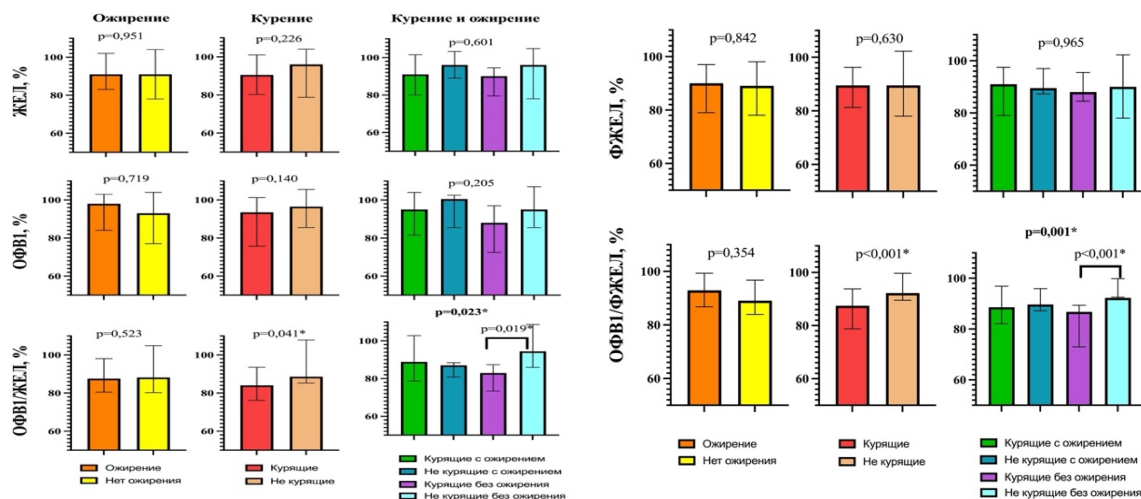


Рисунок 6 – Результаты спирометрии у участников с ожирением, курением и их сочетанием

По результатам КПНТ были выявлены отклонения от нормальных значений по сердечно-сосудистым, метаболическим группам показателей и показателям легочного обмена у 96%, 77%, и 4% участников, соответственно. Частота отклонений от референсных значений показателей КПНТ среди всех участников представлена на рисунке 7.

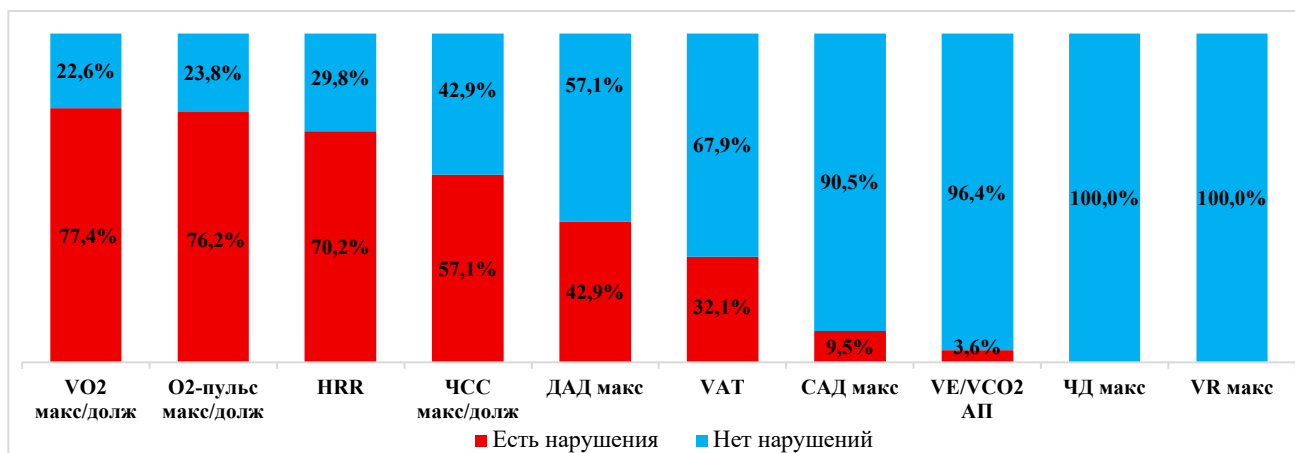


Рисунок 7 – Частота выявленных отклонений показателей КПНТ от референсных значений

По частоте выявленных нарушений КПНТ мужчины и женщины не различались, за исключением O_2 -пульс макс/долж, пониженное значение которого чаще встречались у мужчин (рисунок 8).

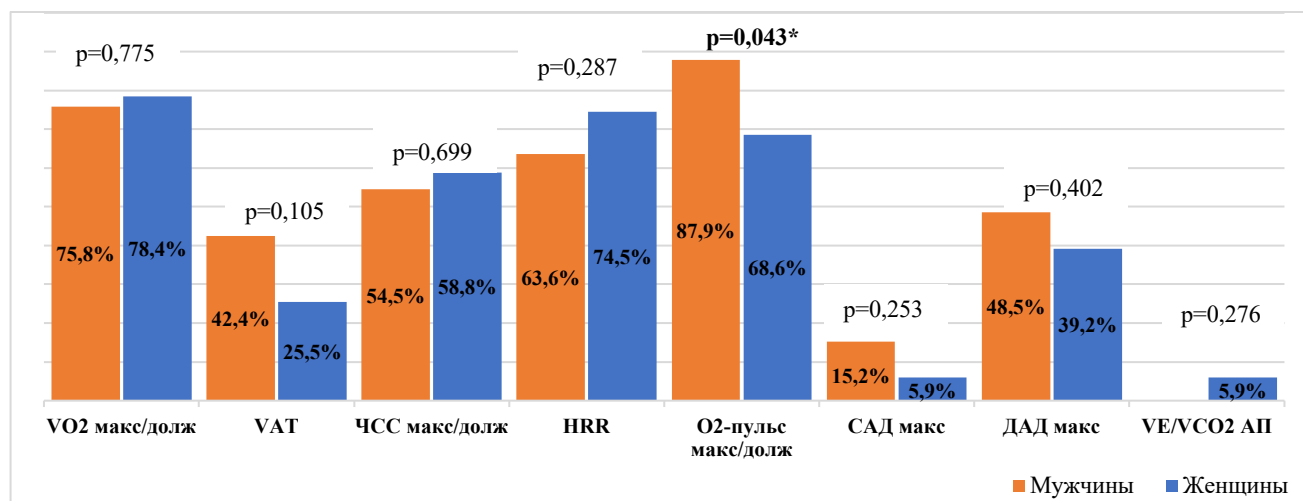


Рисунок 8 – Сравнительный анализ частоты выявленных отклонений показателей КПНТ от референсных значений у мужчин и женщин

По метаболическим параметрам наблюдалась тенденция к снижению значений относительно референсных показателей. В отношении сердечно-сосудистых показателей установлено, что параметры максимального САД и ДАД находились в пределах нормальных значений. А вот медиана максимальной ЧСС была несколько ниже нормального диапазона (>90%). Показатели O₂-пульс макс/должн и HRR также выходили за пределы нормальных референсных значений. У женщин были значимо ниже максимальное потребление кислорода в абсолютных значениях и относительно массы тела, САД макс и O₂-пульс макс в абсолютных значениях. Общая характеристика параметров КПНТ у обследованных лиц молодого возраста представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Общая характеристика показателей КПНТ среди всех участников молодого возраста (Me [Q₁; Q₃])

Показатели	Всего (n=84)	Мужчины (n=33)	Женщины (n=51)	p
VO ₂ макс (л/мин)	1,705 [1,320; 2,205]	2,266 [1,882; 2,652]	1,372 [1,208; 1,679]	<0,001*
VO ₂ макс/должн (%)	71 [62; 83]	70 [62; 84]	72 [62; 83]	1,000
VO ₂ макс (мл/кг/мин)	22,95 [18,25; 26,50]	24,5 [20,30; 28,80]	21,5 [17,55; 25,65]	0,043*
МЕТ (ед)	6,75 [5,40; 7,80]	7,00 [5,90; 8,50]	6,50 [5,10; 7,60]	0,050
VAT (%)	44 [37 - 57]	40 [35; 57]	46 [40; 55]	0,343
ЧСС макс (уд/мин)	174 [159; 180]	170 [157; 179]	175 [162; 180]	0,576
ЧСС макс/должн (%)	89 [83; 92]	88 [83; 94]	89 [84; 92]	0,755
HRR (уд/мин)	22 [14; 31]	23 [11; 33]	21 [16; 28]	0,902
O ₂ -пульс макс (мл/уд)	10,2 [7,9; 12,9]	14,0 [11,6; 16,8]	8,3 [7,1; 10,2]	<0,001*
O ₂ -пульс макс (мл/уд/кг)	0,13 [0,11; 0,16]	0,14 [0,12; 0,17]	0,13 [0,11; 0,15]	0,061
O ₂ -пульс макс/должн (%)	69 [60; 78]	64 [54; 75]	72 [60; 81]	0,121
САД макс (мм рт. ст.)	169 [149; 190]	181 [160; 200]	160 [142; 182]	0,009*
ДАД макс (мм рт. ст.)	90 [75; 99]	90 [79; 104]	84 [73; 96]	0,269

Продолжение таблицы 2

ЧД макс (1/мин)	33,1 [29,6; 38,1]	33,5 [27,1; 36,8]	32,9 [30,0; 38,2]	0,309
VR макс (%)	27 [0; 45]	26 [10; 46]	28 [0; 42]	0,423
VE/VCO ₂ АП	28,0 [26,0; 30,2]	28,0 [27,0; 30,0]	28,0 [25,5; 30,5]	0,832

Примечание: * – ($p < 0,05$) – статистически значимые различия между мужчинами и женщинами

Снижение физической работоспособности, которое оценивается по показателю VO_2 макс/должн, было выявлено у 65 участников (рисунок 7). Легкая степень снижения уровня физической работоспособности встречалась у 26% ($n=22$), умеренная – у 48% ($n=40$) и тяжелая у 4% ($n=3$), последняя - только среди женщин (5,9%). Анализ частоты снижения физической работоспособности в зависимости от наличия ФР ССЗ представлены на рисунке 9.

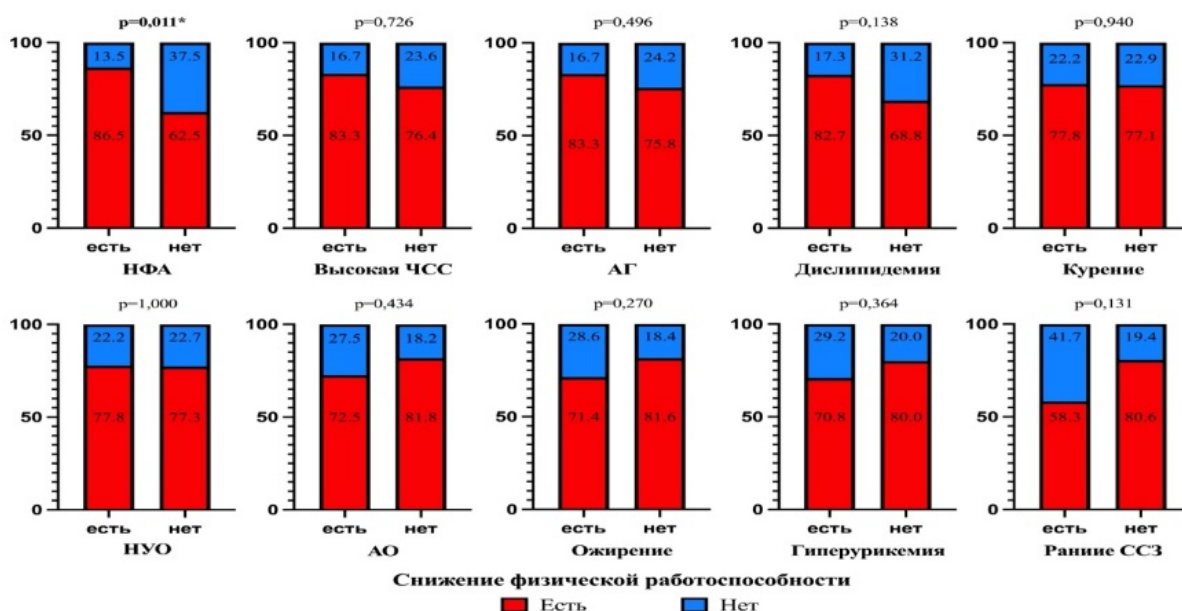


Рисунок 9 – Сравнение частоты снижения физической работоспособности в подгруппах зависимости от наличия ФР ССЗ

У мужчин с пониженной физической работоспособностью (VO_2 макс/должн < медианы ($n=15$)) были ниже ТМ ($p=0,039$), ЧСС макс/должн ($p=0,044$), O_2 -пульс макс/должн ($p<0,001$), выше HRR ($p=0,040$), а у женщин (VO_2 макс/должн < медианы ($n=24$)) чаще встречалась НФА по результатам IPAQ ($p=0,040$), был выше HRR ($p=0,019$) и ниже O_2 -пульс макс/должн ($p<0,001$).

У мужчин с пониженной тренированностью ($VAT < медианы$ ($n=15$)) были ниже возраст ($p=0,048$), МТ ($p=0,009$), ИМТ ($p=0,015$), ОБ ($p=0,008$), ТМ ($p=0,002$), O_2 -пульс макс/должн ($p=0,018$), а у женщин ($VAT < медианы$ ($n=25$)) были ниже O_2 -пульс макс/должн ($p<0,001$) и САД макс ($p=0,018$).

О низкой толерантности к физической нагрузке также можно судить по низким значениям MET, она была выявлена у 8,3% обследованных. Участники были разделены на 4 группы по уровню толерантности к физической нагрузке (рисунок 10). У большинства обследованных была средняя или высокая толерантность к физической нагрузке.

Кроме того, при низкой толерантности к физической нагрузке наблюдалось отличие метаболических и сердечно-сосудистых показателей КПНТ: были значительно ниже VO_2 макс/должн (53 [47; 54] по сравнению с 72 [64; 84], $p=0,001$), ЧСС макс/должн (74 [70; 81] по сравнению с 89 [85; 93], $p<0,001$), O_2 -пульс\должн (56 [48; 56] по сравнению с 70 [60; 80], $p=0,008$) и выше HRR (53 [34; 55] по сравнению с 20 [13; 27], $p<0,001$).

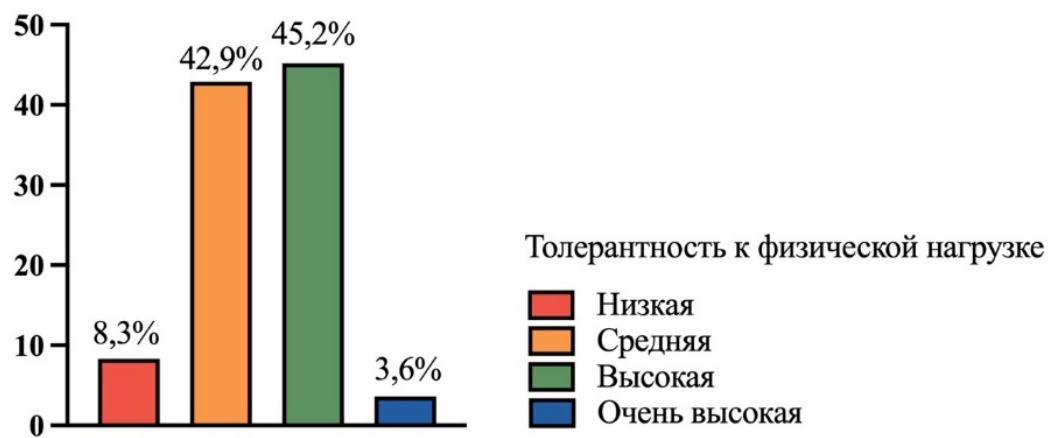


Рисунок 10 – Уровень толерантности к физической нагрузке

При ожирении у участников молодого возраста отмечалось снижение как метаболических, так и сердечно-сосудистых показателей КПНТ. Участники в общей группе и женщины демонстрировали более низкие значения VO_2 относительно массы тела, MET, максимальной ЧСС (в абсолютных и относительных величинах), а также O_2 -пульса (относительно массы тела и должных значений), при этом фиксировались более высокие уровни максимального САД и ДАД; у мужчин снижение отмечалось лишь по показателям VO_2 и O_2 -пульса, нормализованным к массе тела, и MET (таблица 3).

Таблица 3 - Анализ показателей КПНТ среди обследованных участников молодого возраста в зависимости от наличия ожирения

Показатели	Ожирение, Ме [Q ₁ ; Q ₃]								
	Все участники (n=84)		p	Мужчины (n=33)		p	Женщины (n=51)		p
	Есть (n=35)	Нет (n=49)		Есть (n=18)	Нет (n=15)		Есть (n=17)	Нет (n=34)	
VO ₂ макс (л/мин)	1,804 [1,306; 2,344]	1,606 [1,340; 2,102]	0,316	2,344 [1,930; 2,646]	2,148 [1,873; 2,536]	0,459	1,286 [1,110; 1,722]	1,402 [1,246; 1,634]	0,290
VO ₂ макс/должн (%)	72 [59; 86]	70 [64; 82]	0,881	71 [64; 86]	67 [59; 80]	0,447	73 [54; 85]	72 [64; 83]	0,379
VO ₂ макс (мл/кг/мин)	18,10 [14,15; 21,35]	25,80 [22,80; 30,70]	<0,001*	20,75 [17,88; 24,27]	30,70 [26,05; 32,30]	<0,001*	14,20 [12,40; 18,30]	24,70 [21,68; 27,10]	<0,001*
MET (ед.)	5,20 [4,25; 6,30]	7,60 [6,70; 8,90]	<0,001*	6,05 [5,25; 6,95]	8,90 [7,70; 9,50]	<0,001*	4,30 [3,80; 5,20]	7,25 [6,43; 7,88]	<0,001*
VAT (%)	50 [38; 65]	42 [37; 51]	0,051	52 [38; 66]	37 [32; 40]	0,019*	50 [41; 62]	46 [39; 52]	0,542
ЧСС макс (уд/мин)	162 [152; 172]	177 [169; 184]	<0,001*	166 [156; 177]	174 [164; 188]	0,138	162 [149; 165]	178 [173; 183]	<0,001*
ЧСС макс/должн (%)	86 [80; 92]	90 [86; 93]	0,024*	88 [82; 93]	88 [85; 96]	0,337	86 [74; 89]	90 [87; 92]	0,014*
HRR (уд/мин)	25 [14; 36]	20 [15; 27]	0,112	24 [13; 35]	23 [10; 29]	0,375	27 [19; 38]	20 [15; 25]	0,133
O ₂ -пульс макс (мл/уд)	10,9 [8,6; 14,2]	8,9 [7,4; 11,7]	0,023*	14,2 [12,4; 17,6]	12,4 [11,5; 15,3]	0,181	8,6 [7,8; 10,7]	8,2 [7,1; 9,7]	0,363
O ₂ -пульс макс (мл/уд/кг)	0,11 [0,09; 0,13]	0,14 [0,13; 0,17]	<0,001*	0,13 [0,11; 0,15]	0,17 [0,14; 0,18]	0,007*	0,09 [0,08; 0,11]	0,14 [0,13; 0,16]	<0,001*
O ₂ -пульс макс/должн (%)	60 [52; 75]	72 [63; 80]	0,004*	60 [51; 70]	71 [62; 76]	0,070	61 [56; 77]	72 [64; 81]	0,042*
САД макс (мм рт. ст.)	181 [160; 204]	156 [138; 180]	<0,001*	186 [160; 212]	180 [160; 195]	0,395	180 [165; 190]	150 [137; 166]	0,001*
ДАД макс (мм рт. ст.)	92 [82; 104]	83 [71; 95]	0,040*	91 [83; 104]	88 [74; 100]	0,491	92 [83; 100]	80 [70; 94]	0,064
ЧД макс (л/мин)	31,5 [28,7; 35,3]	35,1 [30,4; 38,3]	0,073	31,2 [27,4; 35,0]	35,1 [29,3; 39,0]	0,247	31,5 [29,6; 35,4]	35,3 [30,5; 38,2]	0,276
VR макс (%)	26 [0; 42]	28 [0; 46]	0,720	26 [8; 45]	28 [12; 46]	0,813	28 [0; 38]	26 [0; 45]	0,562
VE/VCO ₂ АП	28,0 [27,0; 30,5]	27,0 [24,0; 30,0]	0,072	29,0 [27,2; 30,5]	27,0 [24,5; 29,5]	0,090	28,0 [27,0; 30,0]	27,5 [24,2; 30,8]	0,372

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05)

Наличие АО в общей группе оказывало влияние на VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p<0,001$), ЧСС макс в абсолютных ($p<0,001$) и относительных значениях ($p=0,004$), HRR ($p=0,024$), O_2 -пульс макс (мл/уд/кг) ($p<0,001$), САД макс ($p=0,002$), ДАД макс ($p=0,016$). Те же тенденции сохранялись и для женщин. Для мужчин при АО было характерно снижение только VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p<0,001$) и O_2 -пульс макс (мл/уд/кг) ($p=0,023$). Снижение MET было у всех участников ($p<0,001$).

У курящих участников отмечались более низкие значения VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p=0,030$) и MET ($p=0,024$). У курящих отмечены более высокие значения VAT, что соответствует данным литературы, но нуждаются в дальнейшей интерпретации, в остальном курение не продемонстрировало влияния на большинство параметров КПНТ ни в общей группе, ни у мужчин. А у курящих женщин была ниже ЧСС макс/долж, чем у некурящих ($p=0,011$). С увеличением стажа курения отмечалось значимое снижение показателей VO_2 макс (мл/кг/мин), MET и ЧСС макс.

Курение в общей группе не было связано со снижением физической работоспособности по VO_2 макс/должн. Однако курящие мужчины значимо отличались от некурящих по уровню физической работоспособности ($p=0,013$) – среди курящих мужчин чаще встречались лица с умеренной и легкой степенями снижения – суммарно 90%, в то время как среди некурящих доля со снижением физической работоспособности составляла 57%.

При дислипидемии были отмечены более низкие значения VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p<0,001$), MET ($p<0,001$), O_2 -пульс макс относительно массы тела ($p<0,001$) и должных величин ($p=0,008$) в общей группе и у женщин. Для мужчин при дислипидемии было характерно снижение только VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p=0,008$), O_2 -пульс макс (мл/уд/кг) ($p=0,020$) и MET ($p=0,004$).

Наличие НУО оказывало отрицательное влияние только у мужчин на VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p=0,043$), MET ($p=0,022$) и ДАД макс ($p=0,022$).

При наличии гиперурикемии в общей группе были ниже O_2 -пульс макс/должн ($p=0,049$) и выше САД макс ($p<0,001$). У мужчин же было отмечено снижение как метаболических (VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p=0,030$), MET ($p=0,018$)), так и сердечно-сосудистых показателей (ЧСС макс/должн ($p=0,048$), HRR ($p=0,049$)). Для женщин было характерны более высокие значения САД макс ($p=0,029$).

При АГ были ниже MET ($p=0,041$), O_2 -пульс макс/должн ($p=0,037$), выше САД макс ($p<0,001$) и ДАД макс ($p=0,001$). Схожие тенденции были и у женщин. У мужчин отмечалось снижение VO_2 макс (мл/кг/мин) ($p=0,034$), MET ($p=0,016$) и повышение САД макс ($p=0,003$).

При высокой ЧСС в покое – была выше ЧД макс ($p=0,035$) и ЧСС макс в абсолютных значениях ($p=0,050$).

В зависимости от наличия ранних ССЗ у родственников первой линии отличий по КПНТ выявлено не было.

НФА оказывало значимое влияние на параметры КПНТ только у женщин (были ниже VO_2 макс/должн ($p=0,038$) и O_2 -пульс макс/должн ($p=0,015$), выше VE/VCO_2 АП ($p=0,017$)). Также при НФА отмечалось значимое снижение физической работоспособности ($p=0,015$), которое отмечалось у 69% участников.

При анализе корреляционных связей между показателями КПНТ и показателями, полученными в ходе обследования участников молодого возраста было установлено, что повышение максимального потребления кислорода в относительных значениях (VO_2 макс (мл/кг/мин)), максимальной ЧСС в абсолютных и относительных значениях и кислородного пульса на фоне нагрузки в относительных значениях было ассоциировано с низкими значениями МТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ОТ/ОБ, МЖТ и площадью висцеральной жировой ткани. Повышение САД и ДАД макс было ассоциировано с высокими значениями МТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ОТ/ОБ, МЖТ, площадью висцеральной жировой ткани и МСМ; роста и доли жира для САД. Более низкие значения VO_2 макс (мл/кг/мин) были ассоциированы с высокими значениями показателей ИКЧ, ИПЛ, общего холестерина, ХС ЛПНП, ХС не-ЛПВП, ТГ, САД и ДАД, а также с большим количеством выкуриваемых сигарет (рисунок 11)

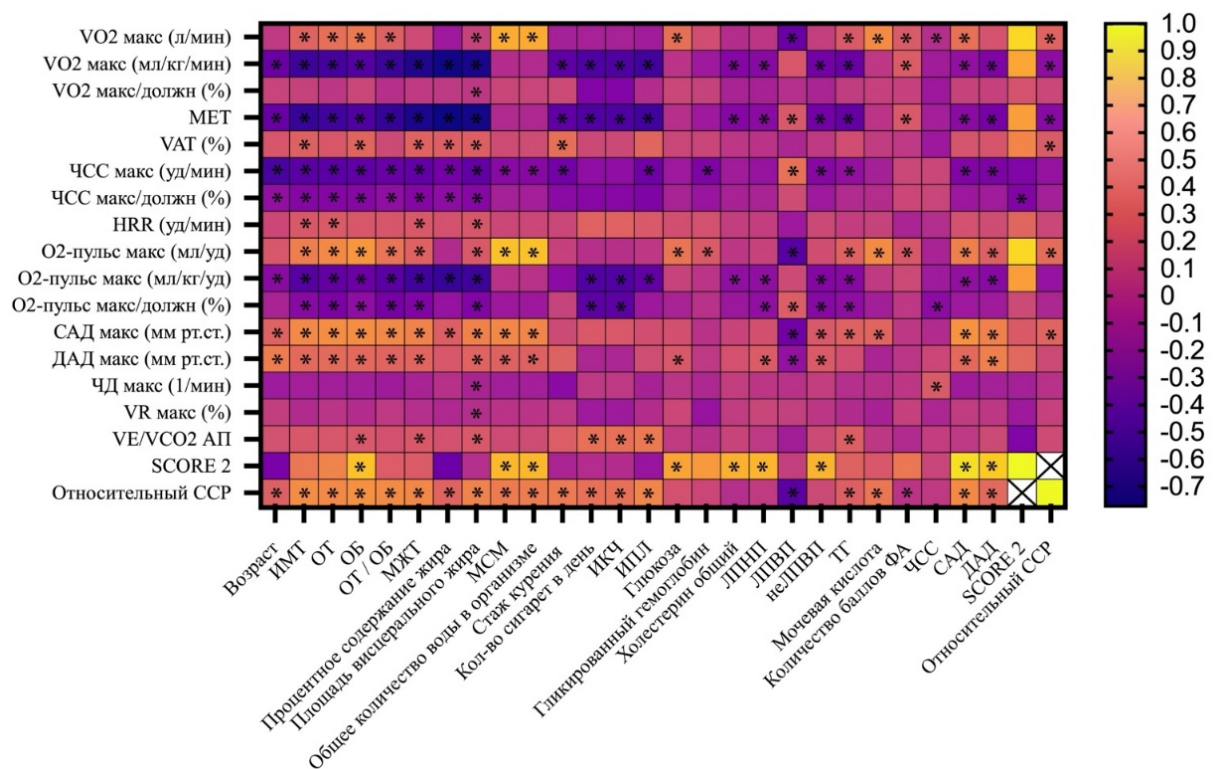


Рисунок 11 – Корреляционный анализ между показателями КПНТ и другими исследуемыми показателями

По результатам анализа результатов данного исследования для пациентов молодого возраста был разработан алгоритм маршрутизации, учитывающий ряд выявленных особенностей по результатам обследования (рисунок 12).

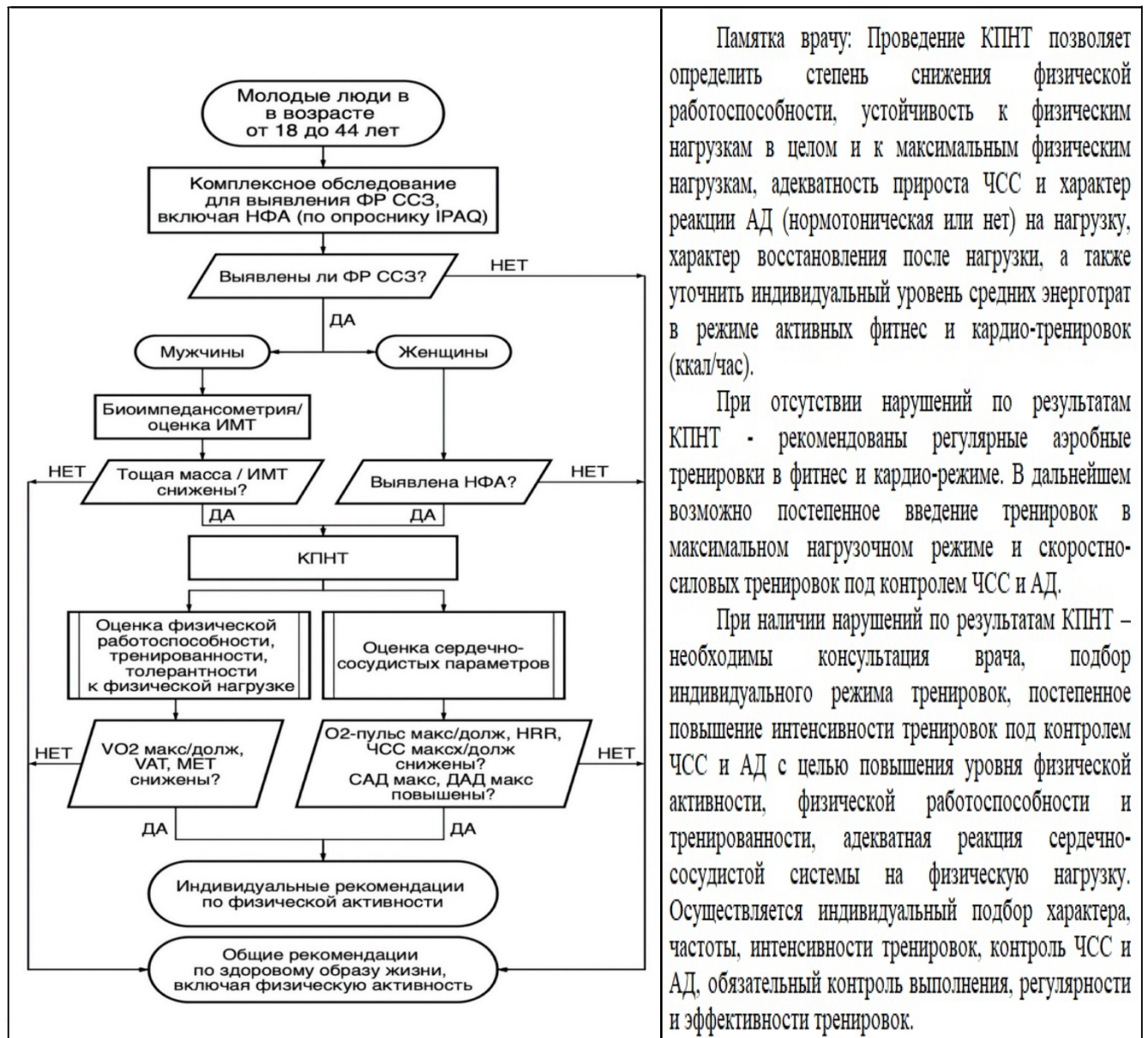


Рисунок 12 – Алгоритм маршрутизации пациентов молодого возраста

Таким образом, КПНТ у лиц молодого возраста, имеющих ФР ССЗ, предоставляет дополнительную диагностическую информацию о физической работоспособности и функциональном состоянии сердечно-сосудистой и легочной систем, позволяет выявить ограничения работоспособности при отсутствии клинических проявлений. Проведенный анализ выявил, что у лиц молодого возраста, имеющих ФР ССЗ, часто отмечаются снижения метаболических и сердечно-сосудистых параметров КПНТ. Данное наблюдение, учитывая

молодой возраст участников и отсутствие у них сердечно-сосудистых и легочных заболеваний, вероятнее всего свидетельствует о частом наличии у них детренированности, что является неблагоприятным прогностическим фактором в развитии ССЗ.

ВЫВОДЫ

1) Установлено, что у обследованных лиц молодого возраста часто имеется низкая физическая активность по опроснику IPAQ (62%) и снижение уровня физической работоспособности по результатам кардиопульмонального нагрузочного тестирования (77%), преимущественно умеренной степени.

2) У лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, при отсутствии заболеваний органов дыхания, выявляются отклонения метаболических и сердечно-сосудистых параметров КПНТ, а показатели легочного газообмена и вентиляционные показатели, как правило, находятся в пределах референсных значений.

3) По результатам кардиопульмонального нагрузочного тестирования в молодом возрасте низкая толерантность к физической нагрузке выявляется относительно редко (8,3%), она ассоциирована с женским полом, избытком жировой ткани и курением.

4) У лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, наличие ожирения, абдоминального ожирения, курения и дислипидемии оказывает негативное влияние на метаболические и сердечно-сосудистые, а наличие артериальной гипертензии и гиперурикемии – только на сердечно-сосудистые показатели КПНТ. С наличием ожирения связаны сердечно-сосудистые показатели КПНТ: более низкие уровни относительных значений максимальной частоты сердечных сокращений, кислородного пульса, более высокие значения систолического и диастолического артериального давления на фоне максимальной нагрузки; и метаболические показатели КПНТ: более низкие уровни максимального потребления кислорода относительно массы тела и MET.

5) При оценке результатов КПНТ установлено, что в молодом возрасте у мужчин выше не только абсолютные значения максимального потребления кислорода, кислородного пульса и систолическое артериальное давление на фоне максимальной нагрузки, а также максимальное потребление кислорода относительно массы тела, чем у женщин. У женщин снижение кислородного пульса встречается чаще, чем у мужчин. Наличие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний преимущественно оказывает отрицательное влияние на метаболические показатели у мужчин, и сердечно-сосудистые показатели у женщин.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1) У лиц молодого возраста, в особенности при наличии ожирения, в программу комплексного обследования с целью выявления факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний рекомендуется включать определение уровня физической активности с помощью анкетирования (например, опросник IPAQ).

2) Пациентам молодого возраста при наличии ФР ССЗ целесообразно проведение кардиопульмонального нагрузочного тестирования для определения метаболических (максимальное потребление кислорода, максимальное потребление кислорода относительно массы тела, MET и потребление кислорода на уровне АП) и сердечно-сосудистых параметров (относительные и абсолютные значения максимальной частоты сердечных сокращений, кислородного пульса, систолическое и диастолическое артериальное давление на фоне максимальной нагрузки, резерв ЧСС).

3) При формировании заключения по результатам КПНТ у лиц молодого возраста, имеющих факторы риска ССЗ, целесообразно указывать уровень снижения физической работоспособности, толерантность к физическим нагрузкам и наличие отклонений от референсных значений сердечно-сосудистых параметров, в том числе кислородного пульса на фоне максимальной нагрузки, отражающего тренированность

4) Задачами консультирования по профилактике ССЗ лиц молодого возраста высокого риска, наряду с информированием о выявленных факторах риска, рекомендациями и повышением приверженности к здоровому образу жизни, является повышение уровня физической активности, коррекция сниженной физической работоспособности и тренированности, адекватная реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

5) Включение кардиопульмонального нагрузочного тестирования в комплексные программы обследования лиц молодого возраста, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, позволяет выявлять отклонения метаболических и сердечно-сосудистых показателей. Сведения о выявленных отклонениях метаболических и сердечно-сосудистых показателей можно использовать при разработке индивидуальных профилактических программ (составление индивидуальных программ тренировок) и оценке эффективности профилактических вмешательств.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных изданиях, входящих в Перечень ВАК:

1. Келехсаев, П.А. Возможности кардиопульмонального нагрузочного тестирования у пациентов с ожирением и хронической сердечной недостаточностью / П.А. Келехсаев, А.В. Черний // Лечебное дело. – 2019. – № 1. – С. 87–93.
2. Крысанова, В.С. Социально-экономические аспекты проблемы избыточной массы тела и ожирения / В.С. Крысанова, П.А. Келехсаев // Лечебное дело. – 2020. – № 3. – С. 100–106.
3. Келехсаев, П.А. Анализ кардиопульмональных характеристик у пациентов молодого возраста в зависимости от статуса курения / П.А. Келехсаев, Ю.Р. Вараева, Е.Н. Ливанцова [и др.] // Лечебное дело. – 2022. – № 2. – С. 69–78.
4. Возможности использования кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста с ожирением / П. А. Келехсаев, Ю. Р. Вараева, О. А. Кисляк, А. В. Стародубова // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 126-133.

Публикации по материалам научных конференций:

1. Келехсаев, П.А. Кардиопульмональное нагрузочное тестирование у пациентов молодого возраста с ожирением / П.А. Келехсаев // Медицинский алфавит. – 2020. – № 2. – С. 54-55.
2. Влияние ожирения на результаты кардиопульмонального нагрузочного тестирования у лиц молодого возраста / П.А. Келехсаев, Ю.Б. Червякова, О.А. Кисляк, А.В. Стародубова // Вопросы питания. – 2023. – Т. 92, № S5(549). – С. 146.
3. Оценка кардиопульмональных показателей у пациентов молодого возраста с ожирением в зависимости от статуса курения / П.А. Келехсаев, Ю.Р. Вараева, Е.Н. Ливанцова [и др.] // Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии, Москва, 13–14 ноября 2023 года. – Москва: ООО Издательство "Медицинское информационное агентство", 2023. – С. 351-353.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ – артериальная гипертензия
 АО – абдоминальное ожирение
 АП – анаэробный порог
 БЖМ – безжировая масса
 ВКЖ – внутриклеточная жидкость
 ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
 ДАД – диастолическое артериальное давление
 ЖЕЛ – жизненная емкость легких
 ИКЧ – индекс курящего человека
 ИМТ – индекс массы тела
 ИПЛ – индекс пачка/лет
 КПНТ – кардиопульмональное нагрузочное тестирование
 МЖТ – масса жировой ткани
 МСМ – масса скелетной мускулатуры
 НУО – нарушение углеводного обмена
 НФА – низкая физическая активность
 ОБ – окружность бедер
 ОКЖ – общее количество жидкости
 ОТ – окружность талии
 ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1 секунду
 ОФВ₁/ЖЕЛ – индекс Тиффно
 ОФВ₁/ФЖЕЛ – индекс Генслера
 САД – систолическое артериальное давление
 ССЗ – сердечно-сосудистое заболевание
 ТГ - триглицериды
 ТМ – тощая масса
 ФА – физическая активность
 ФВД – функция внешнего дыхания
 ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких
 ФР – фактор риска
 ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности
 ХС ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности
 ХС не-ЛПВП – холестерин не-липопротеинов высокой плотности
 ЧД – частота дыханий
 ЧСС – частота сердечных сокращений
 HbA1c – гликированный гемоглобин
 HRR – heart rate reserve, резерв частоты сердечных сокращений
 IPAQ – International Questionnaire on Physical Activity, международный опросник по физической активности
 Me – медиана
 MET – метаболический эквивалент нагрузки
 O₂-пульс – кислородный пульс
 Q - квартиль
 SCORE – Systematic Coronary Risk Evaluation, систематическая оценка коронарного риска
 VAT – ventilatory anaerobic threshold, потребление кислорода на уровне анаэробного порога
 VE – minute ventilation, минутная вентиляция
 VE/VCO₂ - вентиляционный эквивалент по углекислому газу
 VO₂ макс – максимальный уровень потребления кислорода
 VR – ventilatory reserve, дыхательный