

Четверикова Ирина Сергеевна

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ И
САРКОПЕНИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА ПОЖИЛОГО И
СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА**

3.1.31. Геронтология и гериатрия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

г. Самара, 2025

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

Научный руководитель: доктор медицинских наук, доцент **Булгакова Светлана Викторовна**

Официальные оппоненты:

Голованова Елена Дмитриевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей врачебной практики, поликлинической терапии с курсом гериатрии факультета дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Сафонова Юлия Александровна – доктор медицинских наук, доцент кафедры гериатрии, пропедевтики и управления в сестринской деятельности имени Э.С. Пушкиной Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», г. Москва.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.2.061.05 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443079, г. Самара, пр. Карла Маркса, 165 Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/science/referats>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, доцент

Губарева Ирина Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

В современном мире в связи с увеличением продолжительности жизни происходит активное старение населения и увеличение доли людей пожилого и старческого возраста. Так, согласно докладу Организации Объединенных Наций «Мировые демографические перспективы» за 2022 год, доля населения планеты в возрасте 65 лет и старше составляет 10%, а к 2050 году по прогнозам возрастёт в 1,6 раза. Ожидаемо, что соответственно будет расти и распространенность возраст ассоциированных заболеваний и различных гериатрических синдромов.

Согласно данным, полученным в мировых исследованиях, к наиболее распространенным гериатрическим синдромам у лиц 65 лет и старше можно отнести старческую астению и саркопению [А.М. Sanford et al., 2020]. При этом частота встречаемости старческой астении в различных странах среди людей пожилого и старческого возраста по разным источникам составляет до 84,0 % [А.Н. Ильницкий, К.И. Прощаев, 2013; О.М. Кузьминов и соавт., 2019; N.A. Gurina et al., 2011]. Важно отметить, что оба синдрома снижают качество жизни, увеличивают частоту госпитализаций, общую заболеваемость и смертность.

К возраст ассоциированным заболеваниям относится и сахарный диабет 2 типа (СД 2 типа) – хроническое, неинфекционное, метаболическое заболевание, которое ассоциируется с многочисленными осложнениями, со снижением качества жизни пациентов [И.И. Дедов и соавт., 2021]. Кроме того, СД 2 типа нередко ассоциируется с ожирением, а также осложнениями самого заболевания, которые, в совокупности с возрастом и ускоренным снижением мышечной массы и силы, повышают риск саркопении. Саркопения вследствие общности звеньев этиологии и патогенеза часто сочетается со старческой астенией, являясь ее составной частью [О.Н. Ткачева и соавт., 2020]. Соответственно, СД 2 типа, старческая астения и саркопения у лиц пожилого и старческого возраста взаимосвязаны и, взаимно отягощая друг друга, существенно снижают качество жизни пациентов. Отсутствие известных, надежных предикторов старческой астении и саркопении у больных СД 2 типа пожилого и старческого возраста диктует необходимость разработки для практического здравоохранения моделей прогнозирования риска этих гериатрических синдромов у данных пациентов.

Степень разработанности темы исследования

Проблема старческой астении, как отдельных ее компонентов, так и гериатрического синдрома в целом, активно исследуется зарубежными учеными на протяжении последних четырех десятилетий. Однако, в России синдром старческой астении начали изучать относительно недавно. Так, скрининговый опросник «Возраст не помеха» был разработан и рекомендован к применению при диагностике старческой астении лишь в 2017 году [О.Н. Ткачева и соавт., 2017]. Саркопения в 2016 году, как самостоятельное заболевание, была включена в состав МКБ-10 и стала активно изучаться российскими учеными. Тем не менее, в настоящее время противоречивы данные о распространенности старческой астении и саркопении в зависимости от стран, национальности, возраста, пола, отсутствуют предикторы развития этих синдромов у гериатрических пациентов, страдающих СД 2 типа. Данные обстоятельства говорят о необходимости дальнейшей разработки, совершенствования и внедрения новых методов диагностики и прогнозирования риска старческой астении и саркопении у лиц пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа.

Цель исследования

Разработать и внедрить в клиническую практику модели прогнозирования риска старческой астении и саркопении у больных пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, для ранней и своевременной профилактики и лечения.

Задачи исследования

1. Провести анкетирование пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, применив скрининговый опросник «Возраст не помеха», для выявления частоты встречаемости синдрома старческой астении.
2. Исследовать параметры мышечной силы и функционального статуса пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, с помощью индекса Barthel, измерения силы хвата кисти, тестов скорости ходьбы и 5-кратного подъема со стула.
3. Исследовать параметры психологического, когнитивного статусов и качества жизни у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, с помощью опросников «Гериатрическая шкала депрессии» (GDS-15) и «Краткая шкала оценки психического статуса» (MMSE), «Оценка качества жизни при сахарном диабете» (ADDQoL).
4. Оценить клинические, лабораторные и инструментальные показатели у гериатрических пациентов, страдающих СД 2 типа в связи с полом, возрастом, наличием старческой астении и саркопении.
5. Разработать и внедрить в клиническую практику модели прогнозирования риска старческой астении и саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа.

Научная новизна исследования

Определена частота встречаемости синдромов старческой астении, саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа.

Проведен анализ клинических, лабораторных, функциональных, когнитивных и психологических параметров у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа и синдромом старческой астении и саркопении.

Впервые спроектированы и внедрены в практику математические модели прогнозирования риска старческой астении, а также саркопении с учетом степени выраженности у лиц пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа.

Нами впервые разработаны и внедрены в практику программы для ЭВМ:

- 1) «Программа для оценки риска старческой астении и преастении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024617703 от 04.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.);
- 2) «Программа для оценки риска вероятной саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024618191 от 09.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.);
- 3) «Программа для оценки риска подтвержденной саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024617925 от 08.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.);
- 4) «Программа для оценки риска выраженной саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619563 от 24.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.).

Теоретическая и практическая значимость работы

По результатам диссертационного исследования у пациентов старше 65 лет, страдающих СД 2 типа, были определены предикторы развития старческой астении и саркопении, разработаны модели прогнозирования риска старческой астении и саркопении. Наличие предикторов старческой астении и саркопении диктует необходимость дальнейшего обследования гериатрических пациентов, страдающих СД 2 типа, а также устранения

существующих факторов риска, увеличивающих степень выраженности гериатрических синдромов, снижающих качество и продолжительность жизни.

Созданные нами модели прогнозирования риска старческой астении и саркопении у лиц пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, являются простым диагностическим инструментом для врачей различных специальностей амбулаторного и стационарного звена здравоохранения.

Методология и методы исследования

Методология проводимого диссертационного исследования основана на изучении и консолидации данных зарубежной и отечественной литературы по распространенности и диагностике старческой астении и саркопении у людей пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа. Определены цель и задачи исследования, согласно которым был составлен план выполнения этапов диссертационной работы; выбраны объект и комплекс современных диагностических методов исследования.

В одномоментное поперечное исследование включено 200 человек в возрасте 65-84 лет (163 женщины и 37 мужчин), проходивших плановое амбулаторное обследование и лечение в условиях поликлинического отделения ГБУЗ СО «Самарская городская больница № 5». У всех пациентов проведены сбор жалоб, анамнеза, комплексная гериатрическая оценка, включающая в себя опрос, антропометрию, измерение артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС), оценку базовой и функциональной активности в повседневной жизни, мышечной силы, когнитивных функций и эмоционального состояния, изучены медицинские карты амбулаторного больного. Для выявления синдрома старческой астении среди обследуемых пациентов был применен опросник «Возраст не помеха». Определение активности в повседневной жизни проводили по классической методике (индекс Barthel); оценку мышечной силы и функциональной активности – с помощью теста 5-кратного подъема со стула, кистевой динамометрии, измерения скорости ходьбы; когнитивных функций – с помощью теста рисования часов и теста «Краткая шкала оценки психического статуса» (MMSE). Для оценки эмоционального статуса использовали гериатрическую шкалу депрессии (GDS-15). Дополнительно был применен «Опросник оценки качества жизни при сахарном диабете» (ADDQoL). Изучение состава тела проводили с помощью биоимпедансного анализа состава тела на приборе «ABC-02 Медасс» (исследовали содержание жировой и скелетно-мышечной массы (СММ), фазовый угол), на основе полученных данных вычисляли аппендикулярную СММ.

После изучения перечисленных выше параметров у гериатрических пациентов автором была проведена статистическая обработка данных с использованием современных положений медицинской статистики и доказательной медицины, разработаны математические модели прогнозирования риска старческой астении и саркопении, написана диссертация, сформулированы выводы и практические рекомендации.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета SPSS 25.0 (IBM Corporation, USA). Проверку данных на соответствие нормальному закону проверяли с помощью критериев Шапиро-Уилка при количестве менее 50 человек в группе и критерию Колмогорова-Смирнова с поправкой Лилиефорса при количестве более 50 человек в группе.

В описательной статистике для показателей с распределением близким к нормальному вычислялись средняя арифметическая величина (M) и стандартное отклонение (SD). При отклонении же от нормального распределения полученных нами показателей вычислялась медиана (Me) с межквартильным интервалом (25 перцентиль (Q1); 75 перцентиль (Q3)).

При нормальном распределении количественных показателей для сравнения двух независимых групп использовали t-критерий Стьюдента, для сравнения трех независимых групп – однофакторный дисперсионный анализ. Равенство дисперсий в сравниваемых группах

выполняли по критерию Ливиня. При однородных дисперсиях проводили апостериорные сравнения по критерию Шеффе, при разнородных дисперсиях – по критерию Геймса-Хауэлла.

При распределении количественных показателей отличного от нормального распределения для определения статистических различий для двух независимых групп применялся критерий Манна-Уитни. Сравнение трех независимых групп по количественному признаку проводилось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения проводились критерием Данна. При этом учитывался уровень статистической значимости при попарном сравнении для трех групп с поправкой Бонферрони. Критическое значение уровня значимости (p) принимали с учетом метода применяемой статистики $p < 0,05$.

Качественные показатели в работе представлены как в абсолютных, так и в относительных величинах. Для расчета статистической значимости различий качественных признаков в случае количества наблюдений в любой из групп было 10 и более, то применяли критерий χ^2 Пирсона; если количество наблюдений варьировалось от 5 до 9, то использовалась поправка Йетса на непрерывность; при количестве менее 5 наблюдений нами использовался точный критерий Фишера.

Проводился корреляционный анализ между уровнем HbA_{1c} и другими количественными показателями в разных группах с помощью ранговой корреляции Спирмена, при этом критерий оценки связи представлен коэффициентом корреляции r . Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Распространенность синдрома старческой астении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа составляет 50,5% и не зависит от возрастной категории и гендерного признака. Распространенность саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, составляет 77,5% и увеличивается по мере старения среди мужчин и женщин. При этом у мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, подтвержденная и выраженная саркопения встречается чаще, чем у женщин на 21% и 3,6% ($p=0,033$) соответственно.

2. У больных СД 2 типа и старческой астенией пожилого и старческого возраста отмечены максимальные стаж СД 2 типа ($p=0,015$), значения HbA_{1c} ($p=0,022$), гериатрической шкалы депрессии ($p<0,001$), опросника MMSE ($p<0,001$), диастолического АД ($p=0,041$), частоты сердечных сокращений ($p=0,007$), минимальные уровни гемоглобина крови ($p=0,007$), гематокрита ($p=0,036$), общего белка ($p<0,001$), СКФ ($p=0,046$), показатели мышечных силы ($p=0,003$) и функции ($p<0,001$), опросника ADDQoL ($p=0,011$) по сравнению с крепкими пациентами и с преастенией.

3. Для всех пациентов пожилого и старческого возраста с СД 2 типа характерно абдоминальное ожирение. У женщин 75 лет и старше с СД 2 типа индекс массы тела ($p=0,022$), жировая масса ($p=0,035$), показатели мышечной массы ($p<0,05$), силы ($p<0,001$) и функции ($p<0,001$), фазовый угол ($p=0,002$) были минимальны по сравнению с пожилыми в связи со статистически значимым снижением с возрастом. У мужчин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа и старческой астенией обнаружено значимое снижение значения фазового угла ($p=0,014$) по сравнению с крепкими и с преастенией.

4. Разработанные нами модели прогнозирования риска саркопении и старческой астении с высокой степенью надежности (98,5%) позволяют предсказать развитие вероятной саркопении (чувствительность 95,5%, специфичность 100,0%), с надежностью 93,2% – подтвержденной саркопении (чувствительность 93,2%, специфичность 95,6%), с надежностью 97,1% – выраженной саркопении (чувствительность 96,6%, специфичность 97,8%), с надежностью 64,6% – развитие старческой преастении (чувствительность 65,8%, специфичность 61,5%), с хорошей надежностью (89,0%) – риск старческой астении (чувствительность 93,1%, специфичность 73,1%).

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность научных положений диссертационной работы получена путем сбора адекватных объемов клинических данных и произведенных обследований пациентов, применением информативных современных методов исследований и корректных методов статистической обработки полученных материалов с применением критериев доказательной медицины. Достоверность материалов, охваченных в диссертации, заверена проверкой первичной документации.

Апробация результатов исследования

Основные материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на конференциях и конгрессах: X (XXIX) Национальный конгресс эндокринологов с международным участием «Персонализированная медицина и практическое здравоохранение» (Москва, 23-26 мая 2023 года), 12-я Всероссийская конференция «Противоречия современной кардиологии: спорные и нерешенные вопросы» (Самара, 20-21 октября 2023 года); Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Аспирантские чтения – 2022: молодые ученые – медицине. Технологическое предпринимательство как будущее медицины» (Самара, 23 ноября 2022 года); Областная студенческая научная конференция, секция «Медицина и фармация» (Самара, 14 апреля 2023 года); Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Аспирантские чтения – 2023: молодые ученые – медицине. Приоритетные направления науки в достижении технологического суверенитета» (Самара, 1 ноября 2023 года).

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования были активно интегрированы в лечебную работу врачей стационарного и поликлинического звеньев ГБУЗ СО «Самарская городская больница № 5», отделения эндокринологии и ревматологии Клиник ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, ГБУЗ «СОКГВВ имени О.Г. Яковлева», ГБУЗ «СОКГБ», а также в учебную деятельность кафедры эндокринологии и гериатрии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Личный вклад автора

Автором диссертационного исследования непосредственно были поставлены цель и задачи исследования, осуществлен анализ современных отечественных и зарубежных научных источников литературы по изучаемой теме диссертации, разработан дизайн исследования. Диссертантом самостоятельно набрана группа пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа и выполнено комплексное обследование данной когорты лиц, составлена электронная база данных и осуществлен статистический анализ, включающий одномерный и многомерный регрессионный анализы, построение ROC-кривых. Автор разработал математические модели и программное обеспечение, написал рукопись диссертации.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета

Диссертационная работа выполнена в соответствии с основным планом научно-исследовательской деятельности кафедры эндокринологии и гериатрии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России согласно темам «Социально-значимые хронические неинфекционные заболевания в пожилом и старческом возрасте. Профилактика преждевременного старения» (номер государственного учета НИОКР № 115040710115) и «Междисциплинарный подход в профилактике, диагностике, лечении и прогнозировании исходов сердечно-сосудистых заболеваний» 01.05.2020г. – 29.12.2024г. (номер государственного учета НИОКТР №АААА-А20-120060890050-7).

Соответствие паспорту специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту и шифру научной специальности: направление подготовки: 3.1.31. Геронтология и гериатрия по следующим направлениям исследования: п.3. «Морфологические и функциональные возрастные особенности органов и систем. Роль различных факторов в развитии старческих изменений в организме и механизмах формирования старческой полипатии» и п.6. «Особенности этиологии и патогенеза различных заболеваний, особенности клинических проявлений, методов диагностики болезней в пожилом и старческом возрасте с использованием клинических, лабораторных и других методов исследования. Дифференциальная диагностика различных заболеваний в старших возрастных группах».

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 20 работ, в том числе 14 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 3 статьи в базе данных SCOPUS, 3 тезиса докладов. Получены свидетельства ФИПС о регистрации 4 программ ЭВМ.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из оглавления, введения, общей характеристики работы, полученных результатов, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы. Текст диссертации содержит 187 страниц, 65 таблиц, 6 рисунков, список литературы (234 источников, из них 205 иностранных).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Клиническая характеристика обследованных пациентов

В одномоментное поперечное исследование (ноябрь 2019г. – декабрь 2021г.) было включено 200 человек (163 женщины и 37 мужчин), из числа которых 148 пациентов пожилого возраста от 65 до 74 лет и 52 пациента старческого возраста от 75 до 84 лет. В таблице 1 представлено распределение обследуемых пациентов по возрастным группам и полу.

Таблица 1

Распределение включенных в исследование пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, по гендерному признаку и возрастным группам

Группы по полу Группы по возрасту	Мужчины (n=37)		Женщины (n=163)		Оба пола (n=200)	
	Число человек, n (%)	Возраст, лет, медиана (Q1;Q3)	Число человек, n (%)	Возраст, лет, медиана (Q1;Q3)	Число человек, n (%)	Возраст, лет, медиана (Q1;Q3)
Пожилой возраст	27 (73,0)	69,0 (66,0;71,0)	121 (74,2)	70,0 (68,0;72,0)	148 (74,0)	70,0 (68,0;71,5)
Старческий возраст	10 (27,0)	79,0 (76,0;81,0)	42 (25,8)	80,0 (77,0;83,0)	52 (26,0)	80,0 (76,5;82,5)

Критерии включения в исследование: возраст 65 лет и старше, СД 2 типа в анамнезе и наличие письменного информированного согласия пациента на включение в исследование. Критерии не включения в исследование: личный отказ пациента от участия в исследовании; наличие у испытуемого любой острой патологии на момент исследования; тяжелых хронических заболеваний легких; выраженной печеночной недостаточности (повышение активности печеночных трансаминаз более 120 ЕД/л или наличие цирроза печени); выраженной почечной недостаточности (ХБП С4-С5 стадии, СКФ менее 30 мл/мин/1,73м² по СКD-EPI); хронической сердечной недостаточности II Б и III стадии, 3 и 4 функционального класса по NYHA; наличие кардиостимулятора; пороки сердца; инсульт или транзиторная ишемическая атака в анамнезе; двухстороннее эндопротезирование крупных суставов или металлические

конструкции в позвоночнике; наследственная патология системы гемостаза; наличие психических и/или онкологических заболеваний в анамнезе.

С целью выявления хронической неинфекционной патологии у участников исследования были изучены их амбулаторные медицинские карты. Наиболее частыми нозологиями в обследуемой когорте являлись заболевания сердечно-сосудистой системы: артериальная гипертензия (у 87,65% пациентов), стабильная стенокардия (32,6%), атеросклероз сонных артерий (у 36,9% пациентов), хроническая анемия (7,25%), диабетическая ретинопатия сетчатки (58,2%). Часто встречались болезни опорно-двигательного аппарата: остеоартриты (у 56,6% пациентов) и подагра (у 11,8% пациентов), при этом у 7,6% всех пациентов в анамнезе были операции по одностороннему эндопротезированию крупных суставов нижних конечностей. Среди мужчин также часто встречались заболевания предстательной железы (у 45,9% пациентов). Диагноз остеопороз присутствовал у 10,4% всех обследованных женщин, при этом данных об этом заболевании не было обнаружено ни у одного из мужчин ($p=0,04$). У женщин в обследуемой группе артериальная гипертензия статистически значимо встречалась на 18,5% чаще, чем у мужчин ($p<0,001$). Литературные источники подтверждают высокую распространенность заболеваний системы кровообращения в общей популяции [И.И. Дедов и соавт., 2021], в том числе среди населения Самарской области, где кардиоваскулярной патологией страдает более 80% долгожителей [Е.В. Тренева и соавт., 2020].

Синдромы старческой астении и саркопении у мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа

При изучении анамнеза СД 2 типа, антропометрических, психоэмоциональных и лабораторных показателей у обследуемых мужчин нами не было выявлено статистически значимых различий между группами мужчин пожилого и старческого возраста. ИМТ в группе пожилых мужчин соответствовал ожирению 1 степени, а в группе пациентов старческого возраста – избыточной массе тела, но без достоверных различий.

Таблица 2

Распределение мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от наличия синдрома старческой астении

Группы по степени проявления старческой астении	Мужчины пожилого и старческого возраста	(1) Мужчины пожилого возраста	(2) Мужчины старческого возраста	p, точный критерий Фишера
Крепкие пациенты, человек, n (%)	7 (18,9)	7 (25,9)	0 (0)	0,078
Пациенты с преастенией, человек, n (%)	17 (46,0)	13 (48,1)	4 (40,0)	
Пациенты со старческой астенией, человек, n (%)	13 (35,1)	7 (25,9)	6 (60,0)	
ВСЕГО	37 (100,0)	27 (100,0)	10 (100,0)	

Значения опросника «Возраст не помеха» в группе пожилых мужчин в 3 раза значимо ниже, а уровень СММ в 1,14 раза выше, чем в группе старческого возраста ($p<0,001$ и $p=0,043$ соответственно), что объясняет больший процент саркопении у последних. В группе мужчин старческого возраста не было обнаружено крепких пациентов (таблица 2).

Среди лабораторных параметров у мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от наличия синдрома старческой астении выявлено статистически значимое различие показателя общего белка крови ($p=0,044$). Так, в группе крепких мужчин уровень общего белка крови был на 4,34% выше, чем в группе пациентов, страдающих старческой астенией ($p=0,037$). Значение HbA_{1c} повышалось от группы крепких мужчин к группе мужчин со старческой астенией, но не являлись статистически значимыми. Остальные

исследуемые нами лабораторные и клинические параметры крови находились в референсных значениях и статистически значимых межгрупповых различий не проявили.

При сравнении параметров состава тела отмечено снижение значения фазового угла в группе мужчин пожилого и старческого возраста с преастенией ($p=0,056$), старческой астенией ($p=0,02$) по сравнению с крепкими. Другие параметры состава тела пациентов статистически значимо не изменялись в разных группах проявления старческой астении.

Когнитивный статус, согласно шкале MMSE, у мужчин пожилого и старческого возраста с синдромом старческой астении был значимо ниже по сравнению с крепкими ($p=0,022$), что свидетельствует о снижении когнитивных способностей при развитии старческой астении.

В связи с тем, что саркопения зачастую является основной составляющей синдрома старческой астении, в нашем исследовании было проведено сравнение диагностических параметров у мужчин пожилого и старческого возраста согласно рекомендациям European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2). У мужчин пожилого возраста показатели кистевой динамометрии на 23,08% выше, чем у старческого возраста ($p=0,032$).

В результате определения показателей мышечных силы, массы и функции обследуемая когорта пациентов мужского пола была распределена на группы согласно классификации EWGSOP2 и по возрастной категории (таблица 3). В результате было выявлено, что выраженная саркопения встречается чаще у мужчин старческого возраста ($p=0,026$).

Таблица 3

Распределение мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от диагностической стадии саркопении

Группы по степени проявления саркопении \ Группы по возрасту	Мужчины пожилого и старческого возраста	(1) Мужчины пожилого возраста	(2) Мужчины старческого возраста	p, точный критерий Фишера
Нет саркопении, человек, n (%)	4 (10,8)	4 (14,8)	0 (0)	0,026
Вероятная саркопения, человек, n (%)	1 (2,7)	1 (3,7)	0 (0)	
Подтвержденная саркопения, человек, n (%)	20 (54,1)	17 (63,0)	3 (30,0)	
Выраженная саркопения, человек, n (%)	12 (32,4)	5 (18,5)	7 (70,0)	
ВСЕГО	37 (100,0)	27 (100,0)	10 (100,0)	

При сравнении диагностических параметров саркопении, стажа СД 2 типа, гликемии, а также антропометрических и функциональных показателей у мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от наличия синдрома старческой астении значимых межгрупповых различий не было выявлено.

Выявлены следующие значимые корреляционные связи у мужчин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа: возраста с кистевой динамометрией ($r=-0,352$, $p=0,033$), результаты опросника «Возраст не помеха» с индексом Barthel ($r=-0,364$, $p=0,027$); скорость ходьбы с тестом 5-кратного подъема со стула ($r=-0,854$, $p<0,001$), сила хвата кисти с тестом 5-кратного подъема со стула ($r=-0,514$, $p=0,001$) и скорость ходьбы с кистевой динамометрией ($r=0,46$, $p=0,004$).

Фазовый угол показал отрицательную корреляционную зависимость с HbA_{1c} в общей выборке пациентов мужского пола ($r=-0,350$; $p=0,033$).

Синдромы старческой астении и саркопении у женщин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа

При изучении анамнеза СД 2 типа не было выявлено статистически значимых различий между продолжительностью СД 2 типа и значениями гликемии крови при самоконтроле между группами женщин пожилого и старческого возраста. Согласно параметрам ИМТ и окружности

талии, все женщины страдали избыточной массой тела. Значение ИМТ в группе женщин пожилого возраста соответствовало ожирению 1 степени, а в группе пациенток старческого возраста – избыточной массе тела ($p=0,022$).

Нами обнаружено статистически значимое снижение ряда параметров состава тела у женщин с СД 2 типа от пожилого возраста к старческому: на 16,54% жировой массы ($p=0,035$), на 18,89% значения фазового угла ($p=0,002$), на 10,48% аппендикулярной СММ ($p=0,009$) и на 10,12% индекса аппендикулярной СММ ($p=0,01$). У женщин старческого возраста с СД 2 типа было более низкое абсолютное и относительное содержание скелетно-мышечной ткани в организме ($p=0,007$ и $p<0,001$ соответственно) по сравнению с пожилыми.

Выявлено достоверное снижение с возрастом мышечной силы, функциональных параметров таких как: кистевая динамометрия (на 24,46%), ИКД (на 22,76%), скорость ходьбы (на 68,75%), ($p<0,001$) были хуже у женщин старческого возраста. Показатель теста 5-кратного подъема со стула показал статистически значимое в 2 раза ухудшение в группе женщин старческого возраста относительно группы пожилых ($p<0,001$).

Таким образом, снижение мышечных массы, силы, функции у женщин старческого возраста с СД 2 типа объясняет больший процент у них саркопении по сравнению с пожилыми.

По результатам шкалы MMSE медиана набранных баллов статистически значимо уменьшалась от 26,0 (24,0; 28,0) баллов у женщин пожилого возраста с СД 2 типа до 23,0 (20,0; 26,0) баллов женщин старческого возраста ($p<0,001$), что говорит о снижении когнитивных функций. Лабораторные показатели крови женщин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа находились в пределах референсных значений и не различались между группами, за исключением параметров функции почек. Так, у пациенток старческого возраста с СД 2 типа отмечалось статистически значимое снижение СКФ на 8,15% ($p=0,005$) по сравнению с пожилыми.

Таблица 4

Распределение женщин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от наличия синдрома старческой астении

Группы по степени проявления старческой астении \ Группы по возрасту	Женщины пожилого и старческого возраста	(1) Женщины пожилого возраста	(2) Женщины старческого возраста	p, точный критерий Фишера
Крепкие пациенты, человек, n (%)	19 (11,7)	17 (14,0)	2 (4,8)	0,231
Пациенты с преастенией, человек, n (%)	56 (34,4)	39 (32,2)	17 (40,5)	
Пациенты со старческой астенией, человек, n (%)	88 (54,0)	65 (53,7)	23 (54,8)	
ВСЕГО	163 (100,0)	121 (100,0)	42 (100,0)	

Подавляющее большинство пациенток в обеих возрастных группах составляли женщины, страдающие старческой астенией, при этом достоверных различий между долей крепких пациентов, пациентов с астенией или преастенией по возрастному признаку среди женщин не выявлено (таблица 4).

Анализ антропометрических показателей и состава тела у женщин в зависимости от проявления старческой астении не выявил достоверных отличий, напротив ряд функциональных параметров и мышечной силы был статистически значимым. Так, индекс Barthel достоверно снижался от группы крепких женщин с СД 2 типа к группам, страдающих преастенией и старческой астенией ($p=0,004$ и $p<0,001$ соответственно). Значения кистевой динамометрии ($p=0,026$), ИКД ($p=0,029$), скорости ходьбы ($p=0,001$) статистически значимо падают от крепких женщин с СД 2 типа к пациенткам, страдающим старческой астенией. Напротив, отмечено увеличение времени выполнения теста 5-кратного подъема со стула в 1,8

раза ($p=0,001$) по сравнению с крепкими пациентками с СД 2 типа. Критическая точка снижения силы хвата кисти была достигнута 21,1% крепких женщин с СД 2 типа, 41,1% женщинами с преастенией и у 51,1% со старческой астенией ($p=0,048$). Полученные данные говорят о более частой встречаемости саркопении у пациентов с синдромом старческой астении.

При сравнении лабораторных и клинических параметров пациенток пожилого и старческого возраста с СД 2 типа в различных группах проявления синдрома старческой астении, был выявлен ряд статистически значимых различий. Медиана гемоглобина у крепких составила 139,0 (132,0; 144,5) г/л, что на 7,34% больше, чем в группе женщин с преастенией ($p=0,023$) и на 6,92% больше, чем в группе женщин, страдающих старческой астенией ($p=0,022$). Среднее значение общего белка крови статистически снижалось от 71,5 (2,36) г/л у крепких пациенток с СД 2 типа до 67,9 (4,28) г/л у женщин, страдающих старческой астенией и СД 2 типа ($p=0,003$). Значения HbA_{1c} имели тенденцию к росту от группы крепких женщин к группе пациенток со старческой астенией.

Стаж СД 2 типа у крепких женщин был в 1,8 раза короче, а максимальный показатель глюкозы крови в 1,4 раза ниже, чем у женщин, со старческой астенией ($p=0,014$ и $p=0,017$ соответственно). В группе крепких женщин были выявлены статистически значимые более низкие колебания гликемии крови при самоконтроле в отличие от группы женщин, страдающих старческой астенией ($p=0,007$).

Обнаружено значимое повышение на 6,1% значений ЧСС ($p=0,041$) и на 12,5% диастолического АД ($p=0,021$) в группе пациенток, страдающих старческой астенией и СД 2 типа, относительно группы крепких женщин. Данные изменения необходимо учитывать при планировании лечебно-диагностических мероприятий.

При оценке результатов опросника ADDQoL отмечено достоверное значений увеличение от группы крепких женщин пожилого и старческого возраста до группы пациенток с астенией ($p=0,1$), что говорит о снижении оценки самими пациентками влияния СД 2 типа на качество жизни. При этом женщины в группе с преастенией статистически значимо были более подвержены депрессии относительно крепких женщин ($p<0,001$), в группе пациенток со старческой астенией все пациентки имеют вероятную депрессию, а среди крепких женщин не было выявлено лиц с депрессией ($p<0,001$).

Согласно данным таблицы 5, саркопения отсутствовала у 30,6% женщин пожилого и у 9,5% старческого возраста с СД 2 типа ($p<0,001$), при этом частота встречаемости вероятной саркопении среди групп женщин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа статистически значимо не отличалась ($p=0,064$). Подтвержденная саркопения встречалась у 37,2% женщин старческого и у 21,4% пожилого возраста с СД 2 типа ($p<0,001$), а выраженная саркопения в 2,78 раз чаще встречалась среди пациенток старческого возраста с СД 2 типа ($p<0,001$).

Таблица 5

Распределение женщин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от диагностической стадии саркопении

Группы по степени проявления саркопении \ Группы по возрасту	Женщины пожилого и старческого возраста	(1) Женщины пожилого возраста	(2) Женщины старческого возраста	p, точный критерий Фишера
Нет саркопении, человек, n (%) (1)	41 (25,5)	37 (30,6)	4 (9,5)	$p<0,001$ $p_{1-2}=0,064$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{1-4}<0,001$
Вероятная саркопения, человек, n (%) (2)	21 (21,9)	15 (12,4)	6 (14,3)	
Подтвержденная саркопения, человек, n (%) (3)	54 (33,1)	45 (37,2)	9 (21,4)	
Выраженная саркопения, человек, n (%) (4)	47 (28,8)	24 (19,8)	23 (54,8)	
ВСЕГО	163(100,0)	121(100,0)	42(100,0)	

Примечание: p – p-значения для всех групп по одному группирующему признаку (саркопения).

Нами были выявлены значимые корреляционные связи возраста женщин с СД 2 типа со следующими параметрами: положительные корреляции – с результатами опросника «Возраст не помеха» ($r=0,214$; $p=0,006$) и теста 5-кратного подъема со стула ($r=0,65$; $p<0,001$); отрицательные – со скоростью ходьбы ($r=-0,294$; $p<0,001$) и значениями кистевой динамометрии ($r=-0,343$; $p<0,001$).

Кроме того, были обнаружены значимые корреляционные связи результатов теста на скорость ходьбы со следующими параметрами: индексом Barthel ($r=0,376$; $p<0,001$), значениями кистевой динамометрии ($r=0,197$; $p=0,012$); с результатами опросника «Возраст не помеха» ($r=-0,343$; $p<0,001$) и теста 5-кратного подъема со стула ($r=-0,812$; $p<0,001$). Результаты теста 5-кратного подъема со стула также статистически значимо коррелировали с данными опросника «Возраст не помеха» ($r=0,358$; $p<0,001$), с индексом Barthel ($r=-0,391$; $p<0,001$) и значениями кистевой динамометрии ($r=-0,297$; $p=0,012$). Индексом Barthel также коррелировал со значениями кистевой динамометрии ($r=0,192$; $p=0,014$) и с данными опросника «Возраст не помеха» ($r=-0,499$; $p<0,001$). Найденные связи говорят о взаимосвязи синдрома старческой астении и саркопении.

В общей выборке женщин пожилого и старческого возраста HbA_{1c} коррелировал с данными опросника «Возраст не помеха» ($r=0,191$; $p=0,014$), с индексом Barthel ($r=-0,185$; $p=0,018$), кистевой динамометрией ($r=-0,185$; $p=0,018$) и ИКД ($r=-0,183$; $p=0,019$).

В группе пациенток старческого возраста HbA_{1c} коррелирует с индексом Barthel ($r=-0,326$; $p=0,035$), а в группе женщин пожилого возраста – с параметрами кистевой динамометрии ($r=-0,227$; $p=0,012$) и ИКД ($r=-0,218$; $p=0,016$). Фазовый угол показал корреляционную взаимосвязь с HbA_{1c} в общей выборке женщин ($r=-0,227$; $p=0,004$) и в группе женщин пожилого возраста ($r=-0,235$; $p=0,010$). Доля СММ коррелировала с HbA_{1c} пациенток старческого возраста ($r=0,314$; $p=0,043$). Показатель HbA_{1c} коррелировал со значениями доли аппендикулярной СММ в общей выборке женщин ($r=-0,221$; $p=0,005$) и у женщин старческого возраста ($r=-0,382$; $p=0,013$). Корреляции HbA_{1c} выявлены с индексом аппендикулярной СММ в общей выборке женщин ($r=-0,181$; $p=0,021$) и в группе женщин пожилого возраста ($r=-0,201$; $p=0,027$). Обнаруженные связи HbA_{1c} говорят о взаимосвязи углеводного обмена с мышечными силой, массой и функцией.

Синдромы старческой астении и саркопении у мужчин и женщин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа

При изучении анамнеза СД 2 типа нами было выявлено, что женщины в среднем на 5 лет дольше болеют СД 2 типа, чем мужчины ($p=0,046$). Важно отметить, что по данным статистики РФ за 2021 год, среди россиян длительность СД 2 типа от начала заболевания до момента смерти у женщин на 2,7 лет больше, чем у мужчин [И.И. Дедов и соавт., 2021]. Достоверных гендерных различий в показателях гликемии крови при самоконтроле дома за последний месяц в обследуемой когорте пациентов не обнаружено.

Ряд антропометрических параметров проявил статистически значимые гендерные различия. Так, у мужчин рост был на 8,9% выше ($p<0,001$) и вес на 1,4% меньше, чем у женщин ($p=0,006$). У женщин медиана окружности бедер составила 116,0 (108,0; 126,0) см в сравнении с мужчинами 111,0 (102,0; 116,0) см ($p=0,006$). Хотя показатель ИМТ у мужчин соответствовал избыточной массе тела, а у женщин ожирению первой степени, достоверных различий данного показателя по гендерному признаку выявлено не было ($p=0,067$). Окружность талии у мужчин и у женщин соответствовала абдоминальному ожирению, без гендерных отличий ($p=0,507$). По возрасту мужчины и женщины также значимо не отличались между собой. Возникновение СД 2 типа с возрастом напрямую связано с наличием ожирения [И.И. Дедов и соавт., 2021, A. Buch et al., 2018], в связи с тем, что жировая ткань играет важную роль в развитии инсулинорезистентности [А.С. Аметов и соавт., 2016].

Скрининговый тест на наличие старческой астении «Возраст не помеха» показал 2,00 (1,00; 3,00) баллов у мужчин, против 3,0 (1,0; 4,0) баллов у женщин ($p=0,004$), что соответствует преастении у мужчин и старческой астении у женщин. При исследовании мышечной силы и функциональных показателей был выявлен ряд гендерных различий. Так, у мужчин значения параметров кистевой динамометрии ($p<0,001$), индекс кистевой динамометрии – ИКД ($p<0,001$), скорость ходьбы ($p=0,004$), были значимо выше, а значения теста 5-кратного подъема со стула ($p=0,015$) достоверно ниже, чем у женщин.

Все исследуемые нами параметры состава тела статистически значимо отличались у мужчин и женщин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа. Так, у женщин выявлено более высокое содержание (как относительное, так и абсолютное) жировой ткани в организме по сравнению с мужчинами ($p=0,002$ и $p<0,001$ соответственно). Фазовый угол, характеризующий активность процессов метаболизма в организме, у мужчин на 4,94% выше, чем у женщин ($p=0,03$). У женщин выявлено более низкое абсолютное и относительное содержание скелетно-мышечной ткани в организме ($p<0,001$), при этом средние значения аппендикулярной СММ и индекса аппендикулярной СММ у мужчин на 34,35% и 11,86% соответственно были больше ($p\leq 0,001$). Тощая масса, СММ и доля аппендикулярной СММ также закономерно показали статистически значимые более высокие показатели среди мужчин ($p<0,001$).

Женщины пожилого и старческого возраста с СД 2 типа были склонны в большей степени (на 60,74%) предполагать, что их заболевание не оказывает влияние на качество их жизни (об этом говорит более высокий балл опросника ADDQoL, $p=0,024$), при этом они были более подвержены депрессии ($p<0,001$).

Лиц с тяжелыми когнитивными нарушениями среди участников исследования выявлено не было (по результатам опросника MMSE все пациенты набрали выше 17 баллов).

Все лабораторные показатели крови находились в пределах референсных значений, при этом ряд параметров статистически значимо различался по гендерному признаку. У мужчин пожилого и старческого возраста на 7,8% были выше показатели гемоглобина ($p<0,001$); на 5,2% гематокрита ($p=0,004$); на 8,3% эритроцитов ($p=0,005$); на 13,0% креатинина ($p=0,003$), на 10,4% СКФ ($p=0,005$). Напротив, у женщин пожилого и старческого возраста СОЭ и общий холестерин на 83,3% ($p<0,001$) и на 8,6% ($p=0,005$) соответственно больше, чем у мужчин. Остальные лабораторные параметры (общий белок, глюкоза, мочевиная кислота, глюкоза, HbA_{1c} , тромбоциты, лейкоциты, средний объем эритроцита) статистически значимых гендерных различий не показали.

Синдром старческой астении зачастую является неотъемлемой частью проявления СД 2 типа при его длительном неконтролируемом течении. Ряд зарубежных исследователей, применительно к пожилым пациентам, помимо традиционных микро- и макро- сосудистых осложнений СД в качестве третьей группы осложнений выделяют наличие старческой астении [L. Chaoran et al., 2022; M. Xue et al., 2019; J. Ulley, A.H. Abdelhafiz, 2017]. В нашем исследовании выявлена высокая частота встречаемости синдрома старческой астении среди общего числа обследуемых лиц пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа (50,5/200) (таблица 6), но достоверных различий между долей крепких пациентов, пациентов с астенией или преастенией по гендерному признаку выявлено не было, возможно, в связи с небольшой группой мужчин.

Крепкие пациенты пожилого и старческого возраста в среднем на 6 лет меньше болели СД 2 типа в отличие от пациентов со старческой астенией ($p=0,02$). У пациентов с преастенией максимальный уровень глюкозы крови достигал по медиане 9,00 (8,00; 13,0) ммоль/л, у пациентов с астенией – 11,0 (8,00; 15,0) ммоль/л в отличие от крепких пациентов – 8,00 (7,00; 10,0) ммоль/л, показатели которых соответствовали целевым уровням гликемии ($p=0,003$). Группа крепких пациентов показала статистически значимые более низкие колебания гликемии крови при самоконтроле (2,00 (1,40; 4,00) ммоль/л), в отличие от пациентов в группе с

преастений (2,80 (1,90; 5,00) ммоль/л) и со старческой астенией (4,00 (2,00; 7,00) ммоль/л) ($p=0,078$ и $p=0,005$ соответственно).

Таблица 6

Распределение пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от пола и наличия старческой астении

Группы по полу Группы по степени проявления старческой астении	Оба пола	(1) Мужчины	(2) Женщины	р, критерий χ^2 Пирсона
Крепкие пациенты, человек, n (%)	26 (13,0)	7 (18,9)	19 (11,7)	0,108
Пациенты с преастенией, человек, n (%)	73 (36,5)	17 (45,9)	56 (34,4)	
Пациенты со старческой астенией, человек, n(%)	101 (50,5)	13 (35,1)	88 (54,0)	
ВСЕГО	200 (100,0)	37 (100,0)	163(100,0)	

В группе со старческой астенией выявлено статистически значимое повышение HbA_{1c} ($p=0,022$) и снижение гемоглобина ($p=0,007$), гематокрита ($p=0,036$), общего белка ($p<0,001$), СКФ ($p=0,046$) по сравнению с крепкими. Таким образом у пациентов пожилого и старческого возраста с СД 2 типа и старческой астенией выявлены значимые изменения лабораторных показателей в отличие от крепких.

Среди клинических параметров диастолическое АД ($p=0,041$) и ЧСС ($p=0,007$) достигли максимума у участников пожилого и старческого возраста со старческой астенией по сравнению с крепкими, что необходимо учитывать при планировании тактики обследования и лечения. Статистически значимых различий других исследуемых лабораторных, клинических и антропометрических показателей между группами с различной степенью проявления синдрома старческой астении обнаружено не было.

Базовое функционирование (индекс Barthel) достоверно снижалось с возрастанием проявления старческой астении, достигнув минимальных значений в группе пациентов с диагностированной старческой астенией по сравнению с пациентами с преастенией ($p<0,001$) и крепкими ($p<0,001$). Сила хвата кисти значимо уменьшилась от крепких пациентов к пациентам с преастенией и старческой астенией: 20,5 (17,5; 24,5) кг против 17,5 (15,0; 22,5) кг и 16,5 (12,5; 20,0) кг соответственно ($p=0,002$). При этом ИКД в группе с преастенией снизился на 15,82%, а со старческой астенией на 21,84% относительно крепких пациентов ($p=0,003$). Скорость ходьбы в группе пациентов с диагностированной старческой астенией была в 1,6 раза ниже, чем у крепких ($p<0,001$) и в 1,2 раза меньше, чем у лиц с преастенией ($p=0,022$). При выполнении теста 5-кратного подъема со стула в группах пациентов с преастенией ($p=0,004$) и с старческой астений ($p<0,001$) наблюдалось статистически значимое снижение мышечной силы относительно группы крепких пациентов.

Таким образом, нами обнаружены снижение силы верхних и нижних конечностей, функциональной активности у пациентов пожилого и старческого возраста с СД 2 и синдромом старческой астении, преастении.

При сравнении параметров состава тела выявлено статистически значимое снижение фазового угла от крепких пациентов 5,70 (5,39; 5,94) градус к пациентам с диагностированной старческой астенией 5,23 (4,73; 5,72) градус ($p=0,012$). Другие параметры состава тела в разных группах проявления старческой астении статистически значимо не изменялись.

По результатам опросника ADDQoL пациенты пожилого и старческого возраста групп с диагностированными старческой астенией или преастенией в большей степени считают, что их заболевание СД 2 типа не оказывает влияние на качество их жизни, в сравнении с группой крепких пациентов ($p=0,011$), что, возможно, и объясняет у них худшие показатели углеводного обмена. При этом пациенты данных групп статистически значимо были более подвержены

депрессии, в отличие от крепких пациентов ($p < 0,001$ и $p = 0,048$ соответственно). Данный факт необходимо учитывать при планировании лечебно-диагностических мероприятий.

По результатам опросника MMSE медиана набранных баллов статистически значимо уменьшалась от группы крепких пациентов (27,0 (25,0; 29,0) баллов) к группе пациентов, страдающих старческой астенией (25,0 (22,0; 27,0) баллов), что свидетельствует о снижении когнитивных способностей при развитии старческой астении ($p = 0,022$).

Согласно исследованию L. Feng и соавт., общая распространенность саркопении у пациентов, страдающих СД 2 типа, составляет 18%, что в 3 раза выше, чем в популяции лиц без эндокринной патологии [L. Feng et al., 2022].

В результате определения показателей мышечных силы, массы и функции обследуемая когорта пациентов была распределена на группы по степени тяжести саркопении согласно рекомендациям EWGSOP2 и по гендерному признаку (таблица 7). В нашем исследовании статистически значимо частота встречаемости саркопений среди женщин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа выше, чем у мужчин ($p = 0,033$). При этом не страдали саркопенией всего 22,5% пациентов от общего числа выборки. У мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, вероятная саркопения составляет 2,7%, подтвержденная саркопения – 54,1%, выраженная саркопения – 32,4%; среди женщин – 21,9%, 33,1%, 28,8% соответственно.

Таблица 7

Распределение пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, в зависимости от диагностической стадии саркопении

Группы по возрасту Группы по степени проявления саркопении	Оба пола	(1) Мужчины	(2) Женщины	p, точный критерий Фишера
Нет саркопении, человек, n (%)	45 (22,5)	4 (10,8)	41 (25,5)	0,033
Вероятная саркопения, человек, n (%)	22 (11,0)	1 (2,7)	21 (21,9)	
Подтвержденная саркопения, человек, n(%)	74 (37,0)	20 (54,1)	54 (33,1)	
Выраженная саркопения, человек, n (%)	59 (29,5)	12 (32,4)	47 (28,8)	
ВСЕГО	200(100,0)	37 (100,0)	163(100,0)	

По данным литературы недостаточно информации о связи степени компенсации СД 2 типа с синдромами старческой астении и саркопении у лиц пожилого и старческого возраста. Основным общедоступным лабораторным показателем компенсации углеводного обмена является HbA_{1c} . В нашем исследовании мы обнаружили корреляционную взаимосвязь HbA_{1c} и рядом показателей. В общей выборке пациентов: ЧСС ($r = 0,16$; $p = 0,024$), моченая кислота ($r = -0,173$; $p = 0,014$). Выявлены корреляционные взаимосвязи HbA_{1c} и ряда функциональных показателей в общей выборке пациентов и в группе пациентов женского пола: «Возраст не помеха» ($r = 0,218$; $p = 0,002$) и ($r = 0,191$; $p = 0,014$) соответственно; индекс Barthel ($r = -0,167$; $p = 0,018$) и ($r = -0,185$; $p = 0,018$) соответственно; динамометрия кистевая ($r = -0,149$; $p = 0,035$) и ($r = -0,185$; $p = 0,018$) соответственно; ИКД ($r = -0,156$; $p = 0,028$) и ($r = -0,183$; $p = 0,019$) соответственно. Корреляционный анализ HbA_{1c} с параметрами состава тела: фазовый угол показал корреляционную связь в общей выборке ($r = -0,248$; $p < 0,001$), в группах мужчин ($r = -0,350$; $p = 0,033$) и женщин ($r = -0,227$; $p = 0,004$); доля аппендикулярной СММ и индекс аппендикулярной СММ в общей выборке ($r = -0,201$; $p = 0,004$ и $r = -0,183$; $p = 0,010$ соответственно) и в группе женщин ($r = -0,221$; $p = 0,005$ и $r = -0,181$; $p = 0,021$ соответственно). Результаты опросника ADDQoL показали корреляционную связь с HbA_{1c} в общей выборке ($r = 0,165$; $p = 0,020$) в группе мужчин ($r = 0,418$; $p = 0,010$), а результаты MMSE в общей выборке ($r = -0,263$;

$p < 0,001$) и в группе женщин ($r = -0,267$; $p = 0,001$). Таким образом, нами обнаружена взаимосвязь HbA_{1c} со многими анализируемыми показателями.

Математическое моделирование риска старческой астении и саркопении

С целью прогнозирования риска старческой астении и саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, нами были разработаны математические модели. Для расчетов чувствительности и специфичности показателей проведен ROC-анализ с последующим использованием бинарной логистической регрессии для расчета отношения шансов. Построение моделей осуществлялось с помощью бинарной логистической регрессии, отбор показателей в многофакторной логистической регрессии проводился методом Вальда. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Все полученные математические модели характеризуются удовлетворительным качеством, и является статистически значимыми ($p < 0,001$).

Математическая модель риска старческой преастении

Уравнение (1): $P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$

$z = 37,851 - 0,378 * X_{\text{ИндексBarthel}} + 0,265 * X_{\text{ШкалаДепрессии}} \quad (1)$

где P – наличие старческой преастении (%), e – основание натуральных логарифмов ($\sim 2,72$), $X_{\text{ИндексBarthel}}$ – значение по данным опросника индекс Barthel, баллы, $X_{\text{ШкалаДепрессии}}$ – значение по данным шкалы GDS-15, баллы.

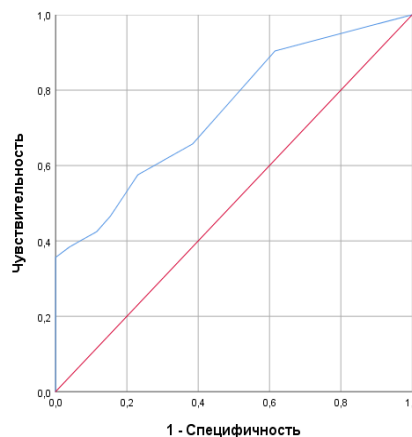


Рисунок 1 – ROC-кривая для математической модели риска старческой преастении

Пороговое значение логистической функции P составило 50%. При значениях $P > 50\%$ определялся высокий риск преастении. При значениях $P < 50\%$ – низкий риск преастении. Чувствительность и специфичность модели (1) при данном пороговом значении составили 65,8% и 61,5%, соответственно. Положительная прогностическая ценность – 82,8%, отрицательная прогностическая ценность – 61,0%. Диагностическая значимость – 64,6%. Площадь под ROC-кривой, соответствующей взаимосвязи прогноза наличия преастении и значения логистической регрессионной функции, составила 0,744(0,052) с 95% ДИ 0,642-0,845. Полученная модель характеризуется удовлетворительными чувствительностью и специфичностью, средней информативностью и удовлетворительной надежностью.

Математическая модель риска старческой астении

Уравнение (2): $P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$

$z = 50,81 - 0,685 * X_{\text{ИндексBarthel}} + 0,779 * X_{\text{ШкалаДепрессии}} + 0,196 * X_{\text{Возраст}} + 0,362 * X_{\text{Колебания глюкозы}} \quad (2)$

где P – наличие старческой астении (%), e – основание натуральных логарифмов ($\sim 2,72$), $X_{\text{ИндексBarthel}}$ – значение по данным опросника индекс Barthel, баллы, $X_{\text{ШкалаДепрессии}}$ – значение по данным шкалы GDS-15, баллы, $X_{\text{возраст}}$ – возраст, полных лет, $X_{\text{Колебания глюкозы}}$ – колебания глюкозы крови при самоконтроле.

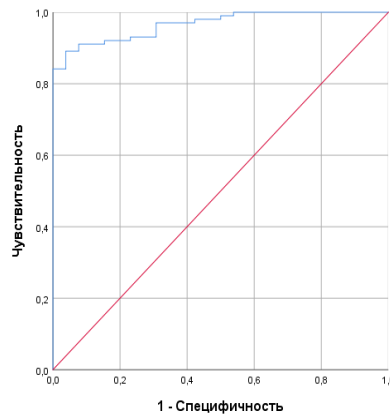


Рисунок 2 – ROC-кривая для математической модели риска старческой астении

Пороговое значение логистической функции P составило 50%. При значениях $P > 50\%$ определялся высокий риск астении. При значениях $P < 50\%$ – низкий риск астении. Чувствительность и специфичность модели (2) при данном пороговом значении составили 93,1% и 73,1%, соответственно. Положительная прогностическая ценность – 93,1%, отрицательная прогностическая ценность – 73,1%. Диагностическая значимость – 89,0%. Площадь под ROC-кривой составила 0,966(0,014) с 95% ДИ 0,939-0,9935. Полученная модель риска астении характеризуется высокой чувствительностью, средней специфичностью, высокой информативностью и хорошей надежностью.

Математическая модель риска вероятной саркопении

Уравнение (3): $P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$

$z = 24,87 - 4,06 * X_{\text{ИКД}}$ (3)

где P – наличие вероятной саркопении (%), e – основание натуральных логарифмов (~2,72), $X_{\text{ИКД}}$ – значение индекса кистевой динамометрии, кг/м².

Пороговое значение логистической функции P составило 50%. При значениях $P > 50\%$ определялся высокий риск вероятной саркопении. При значениях $P < 50\%$ – низкий риск вероятной саркопении. Чувствительность и специфичность модели (3) при данном пороговом значении составили 95,5% и 100,0%, соответственно. Положительная прогностическая ценность – 100,0%, отрицательная прогностическая ценность – 97,8%. Диагностическая значимость – 98,5%. Площадь под ROC-кривой составила 0,993(0,008) с 95% ДИ 0,978-1,0. Полученная модель характеризуется высокой чувствительностью, специфичностью, информативностью и надежностью.

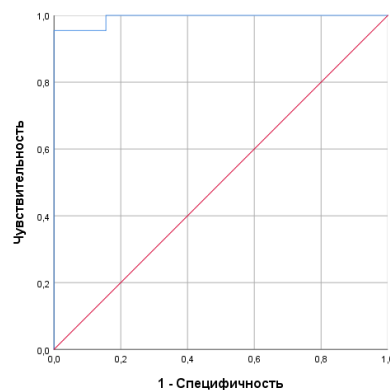


Рисунок 3 – ROC-кривая для математической модели риска вероятной саркопении

Математическая модель риска подтвержденной саркопении

Уравнение (4): $P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$

$$z = -15,342 - 1,132 * X_{\text{Аппендикул.СММ}} + 5,961 * X_{\text{Критич.точка индекса ММ}} + 0,191 * X_{\text{Доля СММ}} - 2,826 * X_{\text{Индекс жир.массы}} + 0,715 * X_{\text{Жировая масса}} + 0,895 * X_{\text{ИМТ}} \quad (4)$$

где P – наличие подтвержденной саркопении (%), e – основание натуральных логарифмов ($\sim 2,72$), $X_{\text{Критич.точка индекса мышечной массы}}$ – принимает значение 0, если не достигнута критическая точка снижения мышечной массы или 1 – если была достигнута (критической точкой снижения мышечной массы считается снижение индекса аппендикулярной СММ у женщин ниже $5,5 \text{ кг/м}^2$ и ниже $7,0 \text{ кг/м}^2$ у мужчин), $X_{\text{Аппендикул.СММ}}$ – значение аппендикулярной скелетно-мышечной массы, кг, $X_{\text{Доля СММ}}$ – значение доли скелетно-мышечной массы, %, $X_{\text{Индекс жир.массы}}$ – значение индекса жировой массы, кг/м^2 , $X_{\text{Жировая масса}}$ – значение жировой массы, кг, $X_{\text{ИМТ}}$ – значение индекса массы тела, кг/м^2 .

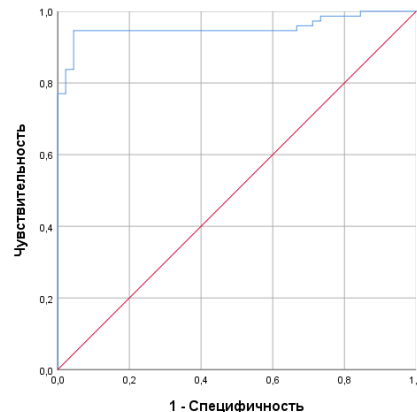


Рисунок 4 – ROC-кривая для математической модели риска подтвержденной саркопении

Пороговое значение логистической функции P составило 50%. При значениях $P > 50\%$ определялся высокий риск подтвержденной саркопении. При значениях $P < 50\%$ – низкий риск подтвержденной саркопении. Чувствительность и специфичность модели (4) при данном пороговом значении составили 93,2% и 95,6%, соответственно. Положительная прогностическая ценность – 97,1%, отрицательная прогностическая ценность – 89,6%. Диагностическая значимость – 93,2%. Площадь под ROC-кривой составила 0,954(0,02) с 95% ДИ 0,914-0,994. Полученная модель характеризуется высокой чувствительностью, специфичностью, информативностью и надежностью.

Математическая модель риска выраженной саркопении

Уравнение (5): $P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$

$$z = 42,851 - 2,797 * X_{\text{ИКД}} - 0,755 * X_{\text{Жиров.масса}} \quad (5)$$

где P – наличие подтвержденной саркопении (%), e – основание натуральных логарифмов ($\sim 2,72$), $X_{\text{ИКД}}$ – значение индекса кистевой динамометрии, кг/м^2 , $X_{\text{Жиров.масса}}$ – значение жировой массы, кг.

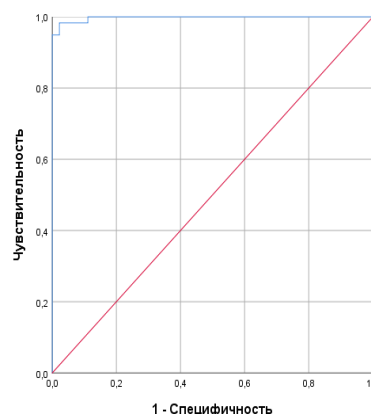


Рисунок 5 – ROC-кривая для математической модели риска тяжелой саркопении

Пороговое значение логистической функции P составило 50%. При значениях $P > 50\%$ определялся высокий риск выраженной саркопении. При значениях $P < 50\%$ – низкий риск выраженной саркопении. Чувствительность и специфичность модели (5) при данном пороговом значении составили 96,6% и 97,8%, соответственно. Положительная прогностическая ценность – 98,23%, отрицательная прогностическая ценность – 95,7%. Диагностическая значимость – 97,1%. Площадь под ROC-кривой составила 0,997(0,003) с 95% ДИ 0,99-1,0. Полученная модель характеризуется высокой чувствительностью, специфичностью, информативностью и надежностью.

Проверка разработанных нами на пациентах поликлинического звена ГБУЗ СО «Самарская городская больница № 5» пяти моделей риска старческой астении и саркопении, проведенная на пациентах старше 65 лет, страдающих СД 2 типа, в геронтологических отделениях ГБУЗ «СОКГВВ имени О.Г. Яковлева» и ГБУЗ «СОКГБ», показала эффективность наших диагностических моделей, что позволяет их применять на популяциях пациентов различных лечебных учреждений.

На основании полученных моделей прогнозирования риска старческой астении и саркопении нами впервые разработаны и внедрены в практику 4 программы для ЭВМ, которые позволили упростить и при этом повысить качество диагностики старческой астении и саркопении на разных стадиях их проявления у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа.

ВЫВОДЫ

1. У 50,5% больных СД 2 типа пожилого и старческого возраста диагностирован синдром старческой астении, у 36,5% – преастения, 13,0% – крепкие. Частота встречаемости синдрома старческой астении не различается по гендерному признаку ($p=0,108$), не зависит от возрастной категории у мужчин ($p=0,078$) и женщин ($p=0,231$).

2. У мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, вероятная саркопения составляет 2,7%, подтвержденная саркопения – 54,1%, выраженная саркопения – 32,4%; среди женщин – 21,9%, 33,1%, 28,8% соответственно. Подтвержденная саркопения встречается чаще у мужчин (в 2,1 раза) и женщин (в 1,7 раза) пожилого возраста, относительно старческого, а выраженная саркопения – чаще у мужчин (в 3,8 раза) и женщин (в 2,8 раза) старческого возраста по сравнению с пожилыми.

3. Артериальная гипертензия ($p<0,001$) и остеопороз ($p=0,04$) встречаются чаще у женщин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа в отличие от мужчин.

4. Медианы показателей индекса массы тела и окружности талии у всех обследуемых пациентов с СД 2 типа соответствовала абдоминальному ожирению. У женщин индекс массы тела ($p=0,022$), жировая масса ($p=0,035$), фазовый угол ($p=0,002$), СММ ($p=0,007$), аппендикулярная СММ ($p=0,009$), кистевая динамометрия ($p<0,001$), скорость ходьбы ($p<0,001$), тест 5-кратного подъема со стула ($p<0,001$), баллы шкалы MMSE ($p<0,001$) статистически значимо снижались с возрастом и были минимальны у пациенток 75 лет и старше. Выявлено статистически значимое снижение значения фазового угла ($p=0,014$) у мужчин пожилого и старческого возраста с СД 2 типа и старческой астенией по сравнению с крепкими и с преастенией.

5. У больных СД 2 типа и старческой астенией пожилого и старческого возраста не зависимо от пола отмечены максимальные стаж СД 2 типа ($p=0,015$), значения HbA_{1c} ($p=0,022$), показатели гериатрической шкалы депрессии ($p<0,001$), опросника MMSE ($p<0,001$), диастолического АД ($p=0,041$), частоты сердечных сокращений ($p=0,007$), минимальные показатели гемоглобина крови ($p=0,007$), гематокрита ($p=0,036$), общего белка ($p<0,001$), СКФ

($p=0,046$), показатели мышечных силы ($p=0,003$) и функции ($p<0,001$), опросника ADDQoL ($p=0,011$) по сравнению с крепкими пациентами и с преастицией.

6. Женщины пожилого и старческого возраста, страдающие СД 2 типа и старческой астенией, статистически значимо больше подвержены депрессии ($p<0,001$) относительно крепких и с преастицией. У мужчин пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа и старческой астенией, выявлено снижение балла опросника MMSE ($p=0,022$) по сравнению с мужчинами крепкими и преастицией.

7. Разработанные нами модели прогнозирования риска старческой астении и саркопении с высокой степенью надежности (98,5%) позволят предсказать развития вероятной саркопении (чувствительность 95,5%, специфичность 100,0%), с надежностью 93,2% – подтвержденной саркопении (чувствительность 93,2%, специфичность 95,6%), с надежностью 97,1% – выраженной саркопении (чувствительность 96,6%, специфичность 97,8%), с надежностью 64,6% – развитие старческой преастиции (чувствительность 65,8%, специфичность 61,5%), с хорошей надежностью (89,0%) – риск старческой астении (чувствительность 93,1%, специфичность 73,1%).

Практические рекомендации

1. При планировании лечебно-диагностических и профилактических мероприятий врачом гериатром пациентам пожилого и старческого возраста, страдающим СД 2 типа, необходимы тщательный сбор анамнеза основного заболевания с уточнением вариабельности показателей гликемии крови при самоконтроле, проведение комплексной гериатрической оценки с определением когнитивных функций, функциональных тестов, исследование показателей углеводного обмена и определение состава тела с помощью биоимпедансного анализа.

2. В связи с полиморбидностью пациентов, страдающих СД 2 типа, пожилого и старческого возраста, формирование лечебно-диагностической тактики врачом гериатром целесообразно проводить совместно с эндокринологом и терапевтом, а также с другими специалистами по показаниям.

3. У пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа, необходимо проведение раннего скрининга риска старческой астении и саркопении по предложенным нами моделям с применением разработанных нами впервые программ для ЭВМ с последующей разработкой комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение и/или коррекцию этих синдромов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Перспективным является углубленное исследование дополнительных предикторов для ранней диагностики и прогнозирования риска развития старческой астении и саркопении у пациентов, страдающих СД 2 типа. Необходимо произвести оценку социального статуса, состояния питания, применяемой сахароснижающей терапии для дальнейшей разработки диагностических, профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий у больных СД 2 типа пожилого старческого возраста в сочетании с гериатрическими синдромами.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Список работ, опубликованных в журналах ВАК Минобрнауки РФ

1. Взаимосвязь между остеоартритом и старческой астенией у женщин пожилого и старческого возраста, страдающих сахарным диабетом 2 типа / С.В. Булгакова, **И.С. Четверикова**, Д.П. Курмаев, Е.В. Тренева, О.В. Косарева, Л.А. Шаронова, Ю.А. Долгих, С.А. Башинская, Л.С. Локинская. – DOI: 10.24412/2312-2935-2022-5-107-120 //Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2022. – № 5. – С. 107-120.

2. Изменения функционального и когнитивного статуса пожилых женщин на фоне модифицированной антидиабетической терапии / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, С.А. Башинская, Е.В. Тренева, **И.С. Четверикова**, В.Ю. Борозенцев. – DOI: 10.24412/2312-

2935-2022-3-161-177 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2022. – № 3. – С. 161-177.

3. Есть ли связь между концентрацией билирубина в сыворотке крови и скелетно-мышечной массой у пожилых пациентов с сахарным диабетом 2 типа? / С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, Д.П. Курмаев, **И.С. Четверикова**, Н.А. Первышин, А.С. Пономарев, В.Д. Исманова. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-1-162-177 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 1. – С. 162-177.

4. Состав тела, физические и функциональные параметры женщин пожилого и старческого возраста с сахарным диабетом 2 типа на фоне динапении / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, **И.С. Четверикова**, О.В. Косарева, Л.А. Шаронова, Ю.А. Долгих, А.С. Пономарев. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-1-224-239 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 1. – С. 224-239.

5. Когнитивные функции у пациентов с сахарным диабетом 2 типа пожилого возраста / С.В. Булгакова, Д. П. Курмаев, Е.В. Тренева, Н.А. Первышин, **И.С. Четверикова**, М.С. Литвинов, Г.О. Савельева. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-3-286-305 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 3. – С. 286-305.

6. Частота встречаемости и выраженность ожирения при синдроме старческой астении у женщин пожилого и старческого возраста, страдающих сахарным диабетом 2 типа / **И.С. Четверикова**, С.В. Булгакова, Д.П. Курмаев, Е.В. Тренева, Ю.А. Долгих, Л.А. Шаронова, О.В. Косарева, М.М. Дальсаева. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-2-453-465 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 2. – С. 453-465.

7. Частота встречаемости депрессии и когнитивных нарушений у лиц пожилого и старческого возраста, страдающих сахарным диабетом 2 типа при синдроме старческой астении / **И.С. Четверикова**, С.В. Булгакова, Д.П. Курмаев, Е.В. Тренева, А.А. Ключникова. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-3-502-514 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 3. – С. 502-514.

8. Саркопеническое ожирение и его связь с синдромом старческой астении у полиморбидных пациентов пожилого и старческого возраста / С.В. Булгакова, Д.П. Курмаев, Е.В. Тренева, К.Р. Киселева, **И.С. Четверикова**, Т.В. Степанова, Н.В. Севастьянова. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-4-429-447 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 4. – С. 429-447.

9. Подагра и гиперурикемия у женщин пожилого и старческого возраста, страдающих сахарным диабетом 2 типа и синдромом старческой астении / **И.С. Четверикова**, С.В. Булгакова, Д.П. Курмаев, Е.В. Тренева, К.М. Шевелева, М.М. Дальсаева. – DOI 10.24412/2312-2935-2023-4-604-614 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 4. – С. 604-614.

10. Нутритивная поддержка в комплексной программе профилактики и лечения саркопении (обзор литературы) / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, О.В. Косарева, Ю.А. Долгих, Л.А. Шаронова, **И.С. Четверикова**. – DOI 10.37586/2686-8636-1-2023-29-38 // Российский журнал гериатрической медицины. – 2023. – № 1(13). – С. 29-38.

11. Биоимпедансный анализ состава тела женщин пожилого и старческого возраста с сахарным диабетом 2 типа / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, **И.С. Четверикова**, О.В. Косарева, Л.А. Шаронова, Ю.А. Долгих, С.К. Мусиенко. – DOI 10.24412/2312-2935-2022-5-219-236 // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2022. – № 5. – С. 219-236.

12. Старческая астения и сахарный диабет типа 2: два взаимосвязанных состояния? / С.В. Булгакова, **И.С. Четверикова**, Е.В. Тренева, Д.П. Курмаев. – DOI 10.26347/1607-2499202203-04060-067 // Клиническая геронтология. – 2022. – Т. 28, № 3-4. – С. 60-67.

13. Связаны ли уровни гормонов щитовидной железы и саркопении у пожилых пациентов с сахарным диабетом 2 типа и эутиреозом? / С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, Д.П. Курмаев, **И.С. Четверикова**. – DOI 10.35693/2500-1388-2023-8-4-233-238 // Наука и инновации в медицине. – 2023. – Т. 8, № 4. – С. 233-238.

14. Распространенность подагры и выраженность гиперурикемии у женщин пожилого и старческого возраста, страдающих сахарным диабетом 2 типа и синдромом старческой астении / **И.С. Четверикова**, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, Д.П. Курмаев, О.А. Новикова. – DOI 10.26347/1607-2499202307-08037-042 // Клиническая геронтология. – 2023. – Т. 29, № 7-8. – С. 37-42.

Список статей в журналах, индексируемых в Scopus

1. Саркопения и сахарный диабет 2-го типа у гериатрических пациентов (обзор литературы) / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, **И.С. Четверикова**, С.А. Башинская. – DOI 10.34922/AE.2022.35.6.001 // Успехи геронтологии. – 2022. – Т. 35, № 6. – С. 818-826.
2. Возможности применения аминокислот с разветвлёнными боковыми цепями (BCAA) для лечения и профилактики саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста (обзор литературы) / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, **И.С. Четверикова**, О.В. Косарева, Л.А. Шаронова, Ю.А. Долгих. – DOI 10.29413/ABS.2023-8.3.11 // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). – 2023. – Т. 8, № 3. – С. 106-114.
3. Старческая астения, саркопения и COVID-19 у гериатрических пациентов (обзор литературы) / Д.П. Курмаев, С.В. Булгакова, Е.В. Тренева, **И.С. Четверикова**. – DOI 10.34922/AE.2022.35.5.009 // Успехи геронтологии. – 2022. – Т. 35, № 5. – С. 726-736.

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

- 1) «Программа для оценки риска старческой астении и преастении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024617703 от 04.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.);
- 2) «Программа для оценки риска вероятной саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024618191 от 09.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.);
- 3) «Программа для оценки риска подтвержденной саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024617925 от 08.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.);
- 4) «Программа для оценки риска выраженной саркопении у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих СД 2 типа» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619563 от 24.04.2024 г.; авторы Четверикова И.С., Булгакова С.В., Четвериков А.С.).

Список работ, опубликованных в других изданиях

1. **Четверикова, И.С.** Встречаемость синдрома старческой астении у женщин с сахарным диабетом 2 типа пожилого и старческого возраста / И.С. Четверикова, С.В. Булгакова // Персонализированная медицина и практическое здравоохранение: сборник тезисов X (XXIX) Национального конгресса эндокринологов с международным участием, Москва, 23–26 мая 2023 года. – Москва: Б. и., 2023. – С. 278. – DOI 10.14341/Cong23-26.05.23-278.
2. **Четверикова, И.С.** Применимость критерия потери веса для диагностики старческой астении у женщин пожилого и старческого возраста с сахарным диабетом 2 типа / И.С. Четверикова // Аспирантские чтения – 2022: Молодые ученые – медицине. Технологическое предпринимательство как будущее медицины: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Самара, 23 ноября 2022 года. – Самара: ООО "Полиграфическое объединение "Стандарт", 2023. – С. 107-110.
3. **Четверикова, И.С.** Варианты сахароснижающей терапии у лиц пожилого и старческого возраста у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и сопутствующей сердечно-сосудистой патологией / И.С. Четверикова, С.В. Булгакова, Н.А. Каширина // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т. 28, № S8. – С. 99-100.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ADDQoL – The Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life, опросник оценки качества жизни при сахарном диабете
 CKD-EPI – Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration
 GDS-15 – Geriatric Depression Scale 15– Гериатрическая шкала депрессии, краткая версия
 EWGSOP2 – European Working Group on Sarcopenia in Older People 2, Европейская рабочая группа по саркопении у пожилых людей (второй пересмотр)
 MMSE – Mini mental state examination – Краткая шкала оценки психического статуса

p – уровень значимости

r – коэффициент корреляции

АД – артериальное давление

ИКД – индекс кистевой динамометрии

ИМТ – индекс массы тела

индекс Barthel – шкала базовой активности в повседневной жизни

HbA_{1c} – гликированный гемоглобин

РФ – Российская Федерация

СД 2 типа – сахарный диабет 2 типа

СКФ – скорость клубочковой фильтрации

СММ – скелетно-мышечная масса

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

ЧСС – частота сердечных сокращений