

На правах рукописи



Санькова Мария Вячеславовна

**Морфометрические признаки дисплазии соединительной ткани как предикторы
возникновения спорт-индуцируемых травм опорно-двигательного аппарата**

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура,
курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

3.3.1. Анатомия и антропология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор
доктор медицинских наук, профессор

Ачкасов Евгений Евгеньевич
Николенко Владимир Николаевич

Официальные оппоненты:

Середа Андрей Петрович – доктор медицинских наук, Академия постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», кафедра восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии, профессор кафедры

Крикун Евгений Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия физической культуры», кафедра анатомии, заведующий кафедрой

Ведущая организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «25» июня 2026 года, в 09.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.32 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, улица Трубецкая, д. 8, строение 2.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 года

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор

Конева Елизавета Сергеевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В последние годы во многих развитых странах реализуются популяционные профилактические программы, направленные на повышение физической активности населения (Ачкасов Е.Е. и соавт., 2014; Oldridge-Turner K. et al., 2023; Whiting S. et al., 2025). Одной из важных задач Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года является приобщение молодого поколения к здоровому образу жизни и регулярной спортивной деятельности как основы устойчивого и успешного становления общества¹. Для реализации поставленной задачи создаются различные спортивные и физкультурно-оздоровительные клубы, проводятся спорт-ориентированные мероприятия по вовлечению молодёжи в регулярную физкультурно-спортивную деятельность, популяризируется посещение фитнес-центров и тренажёрных залов (Кувачев М.С., 2024; Whiting S. et al., 2025). Вместе с тем, развитие массовых занятий физической культурой и спортом сопровождается существенным ростом обращаемости молодых людей за медицинской помощью, в первую очередь, по поводу травм опорно-двигательного аппарата, возникающих во время привычных тренировок (Игизбаев А.А., 2023; Hurt J., 2022; Giraldo-Vallejo J.E. et al., 2023). При этом значимая доля такого рода повреждений имеет анамнез предыдущей травмы (Ачкасов Е.Е. и соавт., 2014; Finch C.F. et al., 2017; Foulis S.A. et al., 2025). Наибольший риск спорт-индуцируемой ретравматизации опорно-двигательного аппарата отмечается у молодёжи (Emery C.A., Pasanen K., 2019).

В этой связи актуальным становится формирование здоровьесберегающей спортивной среды, в которой приоритетной задачей медицинских работников, тренеров и спортивных педагогов становится грамотное медико-биологическое сопровождение лиц, желающих заниматься физической культурой и спортом, обеспечивающее профилактику спортивных травм опорно-двигательного аппарата (Ачкасов Е.Е. и соавт., 2011). Особую значимость приобретает вопрос профилактики повторных травм, так как они требуют больше времени для полноценного восстановления и возвращения к тренировкам по сравнению с первичными повреждениями (Gray C. et al., 2024; 2025). Кроме того, они являются основной причиной формирования в молодом возрасте хронических посттравматических заболеваний опорно-двигательного аппарата, ранней инвалидизации и существенного снижения трудоспособности молодых людей (Коврижных М.В. и соавт., 2021; Orchard J.W. et al., 2020).

Выработка оптимальных рекомендаций и реализация персонализированного подхода к профилактике повторных спортивных травм зависит, в первую очередь, от индивидуальных

¹ Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 N 3081-р <Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года

особенностей функционирования опорно-двигательного аппарата (Frank R.M., 2021). Основным немодифицируемым внутренним фактором, существенно нарушающим в молодом возрасте адаптацию опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам и обуславливающим предрасположенность к ретравматизации, считается дисплазия соединительной ткани (ДСТ). Согласно последним клиническим рекомендациям российского научного медицинского общества терапевтов (РНМОТ) «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024) выделяют две формы ДСТ: дифференцированные ДСТ с установленным типом наследования (несовершенный остеогенез, синдромы Марфана, Эллерса–Данло, Шпрингцен–Гольдберга, Стиклера и другие), которые характеризуются чётко очерченной клинической картиной и встречаются достаточно редко; и недифференцированные ДСТ полигенно-многофакторной природы, или синдром ДСТ, характеризующийся возникновением отдельных проявлений дисморфогенеза соединительной ткани, распространённость которых существенно увеличилась за последние годы и, по данным научных исследований, достигает в ряде популяций 85,4% (Акатова Е.В. и соавт., 2024). Существенным является тот факт, что частота встречаемости диспластического фенотипа среди молодых спортсменов значимо выше, чем в целом среди населения, что обусловлено ценностью для определенных видов спорта таких характерных диспластических признаков, как небольшая масса тела, высокий рост, астеническое телосложение, избыточная гибкость и т.д. (Ивянский А.С. и соавт., 2024).

В диагностике синдрома ДСТ и диспластико-ассоциированных осложнений основной акцент в последнее время делается на выявление комплекса характерных морфометрических диспластических признаков. Однако многообразие и полисистемность диспластических проявлений, их полоспецифические особенности и модификация в течение онтогенеза в значительной степени затрудняет своевременную постановку диагноза (Акатова Е.В. и соавт., 2024). В этой связи особую актуальность приобретает выявление диспластических признаков, патогномичных для лиц с повторными спортивными травмами опорно-двигательного аппарата, и разработка на этой основе легко проводимой экспресс-скрининговой методики, которая позволила бы в рамках ограниченного времени первого этапа диспансеризации выделить среди молодёжи, занимающейся физической культурой и спортом, группу риска, склонную к ретравматизации опорно-двигательного аппарата и требующей персонализированного подхода к выбору вида спортивной деятельности и режима тренировочной программы.

Степень разработанности темы исследования

В последние годы проблема ДСТ становится предметом активных научных исследований клиницистов широкого спектра специальностей. Увеличение научного и практического интереса спортивных врачей к данной патологии связано с негативным её

влиянием как на адаптационные возможности организма человека, так и на его устойчивость к физической нагрузке (Акатова Е.В. и соавт., 2024). Рост распространённости синдрома ДСТ среди молодого поколения, а также значимое его влияние на структуру и функционирование опорно-двигательного аппарата актуализирует изучение частоты встречаемости диспластических проявлений среди спортивной молодёжи и установление характера взаимосвязи синдрома ДСТ и ретравматизации опорно-двигательного аппарата.

Результаты многочисленных последних исследований свидетельствуют о том, что возникновение предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата обусловлено наличием существующих при ДСТ мутаций в генах, кодирующих компоненты связок, сухожилий, костной и хрящевой ткани. Методы молекулярно-генетического тестирования, позволяющие идентифицировать полиморфизмы генов, связанные с травмами опорно-двигательного аппарата, относятся к наиболее сложным, дорогостоящим и длительным исследованиям, поэтому они являются недоступными для практикующих спортивных врачей и не могут быть рекомендованы для экспресс-скрининговой диагностики предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата (Pfab F. et al., 2023; Anastasiou K. et al., 2024; Leońska-Duniec A., 2025).

В этой связи большинство современных исследований, посвящённых разработке экспресс-диагностики ген обусловленных диспластико-ассоциированных состояний, в том числе и предрасположенности опорно-двигательного аппарата к травмам, направлено на изучение и поиск патогномоничных для них быстро определяемых внешних диспластических стигм. Так, показано, что присутствие у молодых людей большого количества костных признаков ассоциировано со снижением минеральной плотности костной ткани и, соответственно, со склонностью к остеопорозу и переломам (Белоусова Т.И., 2015). Другими авторами установлено, что высокоспецифичными костными стигмами, свидетельствующими о повышенном риске развития остеопении в молодом возрасте, являются арахнодактилия, долихостеномелия и арковидное небо (Тимофеев Е.В. и соавт., 2022). Существуют данные, что большая частота травм опорно-двигательного аппарата отмечалась у спортсменов с выраженной асимметрией нижних конечностей (Fort-Vanmeerhaeghe A. et al., 2022). К факторам риска травм опорно-двигательного аппарата у спортсменов некоторые авторы относят такой внешний признак как низкий индекс массы тела (Hoenig T. et al., 2025).

Однако до настоящего времени комплексный анализ всех диспластических признаков, выделенных в клинических рекомендациях РНМОТ «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024), в оценке риска возникновения ретравматизации опорно-двигательного аппарата не проводился. Актуальным остаётся вопрос создания оптимальной математической модели прогнозирования риска предрасположенности к травмам опорно-

двигательного аппарата. Особую значимость приобретает разработка легко проводимой экспресс-скрининговой методики, которая в условиях ограниченного времени первичного медицинского осмотра позволит выделить среди молодёжи группу риска, склонную к ретравматизации опорно-двигательного аппарата. Дифференцированный подход к решению вопросов спортивно-профессиональной ориентации и подбору режима тренировочной программы будет способствовать профилактике травм опорно-двигательного аппарата и сохранению здоровья молодого поколения.

Таким образом, рост распространённости диспластических признаков среди молодого поколения, обуславливающих предрасположенность к его ретравматизации опорно-двигательного аппарата, и отсутствие оптимальной методики экспресс-скринингового выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата определили актуальность темы настоящего исследования.

Цель и задачи исследования

Цель исследования – оптимизировать программу медико-биологического сопровождения молодёжи, занимающейся физической культурой и спортом, путём разработки экспресс-скрининговой методики выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата, основанной на идентификации морфометрических диспластических признаков.

Задачи исследования:

1. Изучить частоту встречаемости и половозрастные особенности диспластических проявлений, а также распространённость и выраженность синдрома дисплазии соединительной ткани у молодых людей, занимающихся физической культурой и спортом.
2. Уточнить распространённость спортивных травм опорно-двигательного аппарата и характер их распределения в зависимости от наличия синдрома дисплазии соединительной ткани у молодых людей, занимающихся физической культурой и спортом.
3. Исследовать фенотипические особенности синдрома дисплазии соединительной ткани у лиц с повторными спортивными травмами опорно-двигательного аппарата, для выявления патогномоничных для ретравматизации внешних морфометрических диспластических признаков.
4. Установить диагностическую информативность выявленных внешних патогномоничных морфометрических диспластических признаков в отношении предикции ретравматизации опорно-двигательного аппарата для оценки возможности создания математической модели прогнозирования риска предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата.
5. Разработать алгоритм экспресс-скрининговой методики выявления

предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата у молодых лиц, занимающихся физической культурой и спортом, и подготовить для этого единую скрининговую карту медицинского обследования.

Научная новизна

На большом клиническом материале показана высокая распространённость и значимая выраженность синдрома ДСТ в выборке спортивной молодёжи. Изучены половозрастные особенности диспластических проявлений. Показано, что диспластический фенотип молодых людей, занимающихся массовым спортом, представлен преимущественно внешними морфометрическими диспластическими стигмами, среди которых существенно преобладают костно-суставные признаки.

Выявлено, что синдром ДСТ играет существенную роль в генезе ретравматизации опорно-двигательного аппарата в молодом возрасте. Доказано, что решающее значение в возникновении повторных травм опорно-двигательного аппарата имеет определённый уровень выраженности диспластических расстройств (суммарный балл ДСТ), который был обозначен нами как диспластический порог готовности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата. Рассчитано значение этого показателя. Установлена возможность прогнозирования предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата на основе оценки суммарного балла дисплазии соединительной ткани, предусматривающей идентификацию всех диспластических морфометрических признаков, выделенных в клинических рекомендациях РНМОТ «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024).

Изучена частота встречаемости внешних морфометрических диспластических признаков у молодых лиц с повторными спортивными травмами опорно-двигательного аппарата и выявлена мозаика патогномоничных для них диспластических стигм. Оценена диагностическая информативность как каждого из выявленных патогномоничных диспластических признаков в отдельности, так и всего спектра патогномоничных диспластических признаков посредством создания математической модели прогнозирования риска предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата. Показано, что каждый из патогномоничных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата диспластический признак в отдельности не может быть использован в качестве диагностического инструмента для выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата.

С помощью математической модели, созданной на основе 22 патогномоничных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата диспластических признаков, установлена возможность экспресс-прогнозирования предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата у молодых лиц, занимающихся физической культурой и спортом. Доказано, что математическая модель, созданная на основе патогномоничных диспластических

признаков, обладает высокой чувствительностью (76,6%), специфичностью (81,1%) и прогностической силой ($AUC = 0,832$; 95% ДИ: 0,788 – 0,876, $p < 0,001$) в отношении прогнозирования риска предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата. Предложен оптимизированный алгоритм экспресс-выявления предрасположенности к травмам, и разработана единая скрининговая карта медицинского обследования.

Разработанная экспресс-скрининговая методика идентификации предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата позволяет оперативно выделить среди спортивной молодёжи группу риска, требующую персонализированного подхода к выбору вида спортивной деятельности и режима тренировочной программы. Научно обосновано включение экспресс-скрининговой методики выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата в программу медицинского осмотра лиц, занимающихся физической культурой и спортом, для оптимизации их медико-биологического сопровождения, профилактики ретравматизации опорно-двигательного аппарата и сохранения здоровья спортивной молодёжи.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании полученных в ходе исследования данных расширены имеющиеся представления о генезе предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата в молодом возрасте: показано значимое влияние синдрома ДСТ, характеризующегося нарушением формирования соединительной ткани и изменением её биомеханических свойств. Установлены половозрастные особенности диспластических проявлений. Уровень выраженности диспластических нарушений, который является предиктором возникновения предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата, был определён нами как диспластический порог готовности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата. Представлен комплекс из 22 внешних диспластических морфометрических признаков, который определяет диспластический фенотип лиц с повторными травмами опорно-двигательного аппарата. Установлена возможность идентификации лиц, имеющих предрасположенность к травматизации опорно-двигательного аппарата на основе выявления морфометрических диспластических признаков.

Практическая значимость исследования заключается в разработке методик прогнозирования предрасположенности к спортивным травмам опорно-двигательного аппарата на основе идентификации морфометрических диспластических признаков. Методика выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата, основанная на оценке суммарного балла ДСТ, предусматривает идентификацию всех диспластических морфометрических признаков, выделенных в клинических рекомендациях РНМОТ «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024). Экспресс-скрининговая методика выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата,

основанная на выявлении 22 патогномичных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата морфометрических диспластических признаков, позволяет оперативно выделить среди молодёжи группу риска, склонную к ретравматизации опорно-двигательного аппарата и своевременно скорректировать им вид спортивной деятельности, физическую нагрузку и темп тренировочной программы. Внедрение экспресс-скрининговой методики прогнозирования предрасположенности к спортивным травмам опорно-двигательного аппарата в программу медицинского обследования лиц, занимающихся физической культурой и спортом, будет способствовать оптимизации медико-биологического сопровождения спортивной деятельности.

Методология и методы исследования

Настоящая диссертационная работа представляет собой нерандомизированное антропометрическое проспективное и клиническое ретропроспективное исследование, выполненное в ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) на стыке фундаментальной и клинической дисциплин. Исследование проведено на базах кафедры анатомии и гистологии человека (заведующий кафедрой – д.м.н., профессор, Николенко В.Н.) и кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации (заведующий кафедрой – д.м.н., профессор, Ачкасов Е.Е.) Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, и при участии фитнес клубов World Class города Москвы. Объектом исследования были 538 участников в возрасте от 18 до 35 лет, занимающихся массовым спортом.

Методологически научная работа была построена на последовательном применении комплекса научных методов. Аналитический метод использовался для анализа и интерпретации имеющихся научных данных. Клинический метод был представлен во время клинико-фенотипического обследования, которое проводилось в соответствии с клиническими рекомендациями РНМОТ «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024) и включало опрос, антропометрические измерения, расчёт диагностических коэффициентов и индексов, проведение диагностических тестов и фенотипическую диагностику, учитывающую данные инструментальных исследований и консультаций специалистов. Статистические методы применялись при анализе полученных данных в программе StatTech v. 4.8.11. Создание математической модели прогнозирования риска предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата и разработка методики выявления лиц, склонных к ретравматизации опорно-двигательного аппарата, было основано на методах моделирования и дедукции.

Личный вклад автора

Автором подготовлен обзор литературных данных по проблеме исследования и разработана форма индивидуальной регистрационной карты участника исследования. Автор самостоятельно проводила комплексное клинико-фенотипическое обследование, включающее

опрос участников исследования, осмотр, антропометрические измерения, проведение диагностических тестов и расчёт диагностических коэффициентов, а также учёт результатов инструментальных обследований и заключений врачей-специалистов. Автором лично выполнено создание компьютерной базы данных, статистическая обработка первичных материалов, анализ результатов исследования, сформулированы выводы и практические рекомендации, написана и оформлена рукопись.

Положения, выносимые на защиту

1. Синдром дисплазии соединительной ткани играет значимую роль в генезе ретравматизации опорно-двигательного аппарата в молодом возрасте. Выраженность диспластических проявлений является предиктором возникновения ретравматизации опорно-двигательного аппарата.

2. Диспластический фенотип лиц, предрасположенных к травмам опорно-двигательного аппарата, характеризуется преобладанием 22 патогномоничных морфометрических диспластических признаков.

3. Каждый из патогномоничных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата диспластических признаков в отдельности не может выступать диагностическим инструментом для выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата.

4. Разработанная на основе всего спектра патогномоничных диспластических признаков прогностическая математическая модель позволяет с высокой точностью идентифицировать лиц, склонных к ретравматизации опорно-двигательного аппарата.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют Паспорту научной специальности 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация (отрасль науки – медицинские) (пунктам 1, 2, 4, 7) и Паспорту научной специальности 3.3.1. Анатомия и антропология (пунктам 1, 3, 6, 7, 9).

Степень достоверности и апробация результатов

Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол №29-24 от 05.12.2024). Достоверность результатов работы, обоснованность главных научных положений, выводов и рекомендаций основываются на всестороннем анализе большого количества отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме исследования, наличии репрезентативной выборки участников исследования, набранных в соответствии с чёткими критериями отбора, применении комплексного клинико-фенотипического обследования, проведённого в соответствии с клиническими рекомендациями РНМОТ

«Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024), а также корректном использовании современных методов сбора, систематизации и статистической обработки полученных данных, которая осуществлялась с помощью современных статистических методов в компьютерной программе StatTech v. 4.8.11.

Основные положения и результаты исследования были представлены и доложены на: XV конгрессе Международной ассоциации морфологов (Ханты-Мансийск, 21-22 октября, 2020 г.); XXXI Международной научно-практической конференции «EUROPEAN RESEARCH» (Пенза, 27 марта 2021 г.); XII Общероссийской конференции с международным участием «Неделя медицинского образования – 2021» (Москва, 29 марта – 2 апреля 2021 г.); VII Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека» (Иваново, 6-8 апреля 2021 г.); Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Проблемы медицины и биологии» (Кемерово, 22-23 апреля 2021 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медицинская весна – 2021» (Москва, 28 апреля 2021 г.); XXVII Российской научно-практической конференции с международным участием «Медицина боли – от понимания к действию 2021» (Владивосток, 16-18 сентября 2021 г.); научной сессии молодых учёных в рамках 18-ой Междисциплинарной конференции «Вейновские чтения» (Москва, 10-12 февраля 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медицинская весна – 2022» (Москва, 19-20 мая 2022 г.); XV юбилейном международном симпозиуме по спортивной медицине и реабилитологии под эгидой Первого МГМУ им. И. М. Сеченова (Москва, 16-17 ноября 2023 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Медицинская весна – 2024» (Москва, 16-17 мая 2024 г.); Алмазовском молодёжном медицинском форуме-2025, который состоялся в рамках VIII Петербургского медицинского инновационного форума (Санкт-Петербург, 14-17 мая 2025 г.); XII Международном конгрессе «Безопасный спорт-2025» (Москва, 22-23 мая 2025 г.).

Апробация работы проведена на совместном заседании кафедры анатомии и гистологии человека и кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 16 от 09.04.2026 г.).

Внедрение результатов исследования

Полученные в ходе исследования результаты были внедрены: в лечебно-профилактический процесс автономной некоммерческой организации «Клиника Спортивной Медицины - Лужники» (акт б/н от 24.03.2026); в лечебный процесс Лечебно-диагностического

отделения № 5 Центра медицинской реабилитации Университетской клинической больницы № 2 Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (акт № 845 от 25.02.2026); в учебный процесс кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) при изучении дисциплины «Прикладная физическая культура и спорт», читаемой студентам по направлениям подготовки 31.05.01 Лечебное дело, 32.02.01 Медико-профилактическое дело (акт № 874 от 25.02.2026); в учебный процесс кафедры анатомии и гистологии человека Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) при изучении дисциплины «Анатомия человека», читаемой студентам по направлениям подготовки 31.05.01 Лечебное дело, 32.02.01 Медико-профилактическое дело (акт № 873 от 25.02.2026); в учебный процесс кафедры анатомии и биологической антропологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК» (акт б/н от 12.03.2026).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 16 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, 1 иная публикация по результатам исследования, 12 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Структура и объём диссертации

Диссертационная работа изложена на 169 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, и списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 30 таблицами и 14 рисунками. Список литературы включает 79 отечественных и 184 иностранных источников литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе приведён анализ современных отечественных и зарубежных литературных данных, посвящённых значимости диспластических изменений в нарушении адаптации опорно-двигательного аппарата (ОДА) к физической нагрузке и формировании предрасположенности к травмам. Акцентируется внимание на высоких диагностических возможностях диспластического фенотипа в качестве скринингового инструмента прогнозирования диспластико-ассоциированных осложнений с вынесением нерешённого вопроса экспресс-скрининговой методики предикции предрасположенности к травмам ОДА.

Во второй главе представлены дизайн исследования, критерии отбора участников исследования, характеристика исследуемой выборки и групп сравнения, а также описание методов клинико-фенотипического обследования и методов статистической обработки данных.

Дизайн исследования включал 4 этапа. На I этапе проводили комплексное клинико-фенотипическое обследование, по результатам которого оценивали особенности диспластических проявлений в выборке спортивной молодёжи. На II этапе сформированы группы сравнения для изучения взаимосвязи диспластических проявлений и возникновения ретравматизации ОДА, а также верификации патогномоничных для ретравматизации внешних диспластических признаков. На III этапе оценена диагностическая информативность выявленных патогномоничных диспластических признаков в отношении предикции предрасположенности к травмам ОДА. На завершающем этапе разработан алгоритм экспресс-скрининговой методики выявления лиц, склонных к травмам и подготовлена карта обследования.

Критерии включения: возраст от 18 до 35 лет, занятия массовым спортом и наличие добровольного согласия на участие в исследовании. Критерии невключения: наследственные формы ДСТ, патология сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, миокардиты, кардиомиопатии, пороки сердца, травмы грудной клетки), патология центральной нервной системы и эндокринных органов, беременность и послеродовой период. Обследовано 538 молодых лиц (Рисунок 1). Все участники исследования в ходе работы были распределены в группу I, объединявшую лиц с повторными спортивными травмами ОДА в анамнезе; и группу II, в которой ретравматизация отсутствовала. В группе II дополнительно выделены подгруппа IIA, в которой травмы ОДА полностью отсутствовали, и подгруппа IIВ, включающая лиц с одной травмой ОДА. Выделенные группы и подгруппы были сопоставимы по полу, возрасту, видам двигательной активности спортивной направленности и режиму тренировок. На момент исследования все участники занимались в фитнес клубах World Class 2-3 раза в неделю по 2-3 часа.

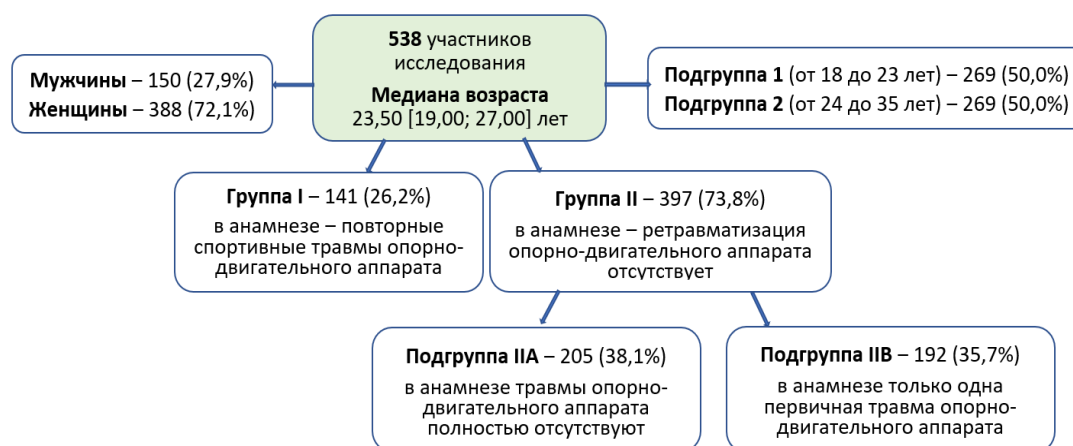


Рисунок 1 – Распределение участников исследования по группам сравнения

Комплексное клинико-фенотипическое обследование проведено в соответствии с клиническими рекомендациями РНМОТ «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024) (уровень убедительности рекомендаций А; уровень достоверности доказательств – 4) и включало опрос, антропометрические измерения, расчёт диагностических коэффициентов и индексов, проведение диагностических тестов и фенотипическую диагностику, направленную на выявление более 80 характерных морфометрических диспластических признаков.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе StatTech v. 4.8.11. Количественные показатели описывали с помощью медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me [Q1; Q3]), категориальные – с указанием абсолютных значений и процентных долей с 95% доверительными интервалами (ДИ). Для сравнения количественных показателей применяли U-критерий Манна-Уитни, категориальных – критерий χ -квадрат Пирсона или критерий Фишера. Для оценки связи между категориальными переменными рассчитывали отношение шансов с 95% ДИ. Диагностическую информативность отдельных признаков определяли по чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного и отрицательного результатов, а также диагностической точности. Диагностическую ценность прогностической модели оценивали с помощью ROC-анализа. Пороговые значения определяли по максимальному значению индекса Юдена с расчётом показателей чувствительности и специфичности. Уровень статистической значимости определён при величине $p < 0,05$.

В третьей главе представлены результаты изучения диспластических проявлений в выборке спортивной молодёжи. Показано, что синдром ДСТ встречался у 74,2% (ДИ: 70,2 – 77,8) обследованных. Средний уровень выраженности диспластических проявлений (26,48 [16,70; 37,84] баллов) превышал диагностический порог ДСТ более чем в 1,5 раза. Установлено, что распространённость и выраженность синдрома ДСТ не зависели от пола и существенно не изменялась с возрастом в пределах изучаемого периода. В то же время ряд диспластических признаков имел характерные половозрастные различия. Показано, что диспластический фенотип спортивной молодёжи в большей степени представлен внешними диспластическими стигмами, среди которых значимо преобладала распространённость костно-суставных признаков (Таблица 1).

Таблица 1 – Встречаемость диспластических признаков в выборке спортивной молодёжи

	Костно-суставные признаки (КС)	Кожно-мышечные и офтальмологические признаки (КМО)	Висцеральные диспластические признаки
	Внешние диспластические признаки		
Частота встречаемости, % (95%ДИ)	99,8% (99,61 – 99,99)** $p_{КС-КМО} < 0,001$	95,2% (93,39 – 97,10)	17,5% (14,29 – 20,71)
	99,8% (99,61 – 99,99)** $p_{\text{Внешние-Висцеральные}} < 0,001$		
<i>Примечание:</i> ** – различия высокодостоверны, $p < 0,001$			

В четвертой главе выявлено, что повторные спортивные травмы ОДА имели место у каждого четвёртого молодого человека, занимающегося массовым спортом – 26,2% (ДИ: 22,5 – 30,1). Доказано, что синдром ДСТ играет существенную роль в генезе ретравматизации ОДА: процент повторных травм ОДА существенно превалировал у молодых людей, имеющих синдром ДСТ (34,1% (29,4 – 39,0) и 3,6% (1,2 – 8,2), $p < 0,001$). Наличие исходной несостоятельности соединительной ткани высоко достоверно увеличивало вероятность возникновения повторных травм ОДА в 13,86 раза (ОШ: 13,86; ДИ: 5,54 – 34,65). Возникновение ретравматизации ОДА ассоциировалось с накоплением диспластических признаков и увеличением выраженности синдрома ДСТ (Таблица 2).

Таблица 2 – Анализ диспластических проявлений в зависимости от кратности травм опорно-двигательного аппарата

Показатели	Группа ПА (n=205)	Группа ПВ (n=192)	Группа I (n=141)
	Группа II (n=397)		
Распространённость синдрома ДСТ, % (95% ДИ)	58,5% (51,5 – 65,4)	74,5% (67,7 – 80,5)** $r_{ПА-ПВ} < 0,001$	96,5% (91,9 – 98,8)** $r_{I-ПВ} < 0,001$
	66,2% (61,4 – 70,9)		$r_{I-II} < 0,001$
Количество диспластических признаков, Ме [Q1; Q3]	7,00 [5,00; 8,00]	7,00 [5,00; 9,00]* $r_{ПА-ПВ} = 0,007$	9,00 [8,00; 11,00]** $r_{I-ПВ} < 0,001$
	7,00 [5,00; 9,00]		$r_{I-II} < 0,001$
Выраженность синдрома ДСТ, суммарный балл ДСТ Ме [Q1; Q3]	19,96 [12,39; 29,55]	26,51 [16,71; 36,91]** $r_{ПА-ПВ} < 0,001$	37,50 [27,36; 48,58]** $r_{I-ПВ} < 0,001$
	22,90 [14,46; 32,73]		$r_{I-II} < 0,001$

Примечание: * – различия достоверны, $p < 0,05$; ** – различия высокодостоверны, $p < 0,001$

Доказано, что выраженность диспластических проявлений (т.е. суммарный балл ДСТ) определяет риск возникновения ретравматизации ОДА. Уровень выраженности диспластических нарушений, который является предиктором возникновения повторных травм, определён как диспластический порог готовности к ретравматизации ОДА. Рассчитано значение этого показателя: 33,41 балла ДСТ. Согласно установленному показателю, в исследуемой выборке предрасположенность к травмам отмечалась у 33,8% (ДИ: 31,76 – 35,84). Однако оценка суммарного балла ДСТ затруднительна в условиях ограниченного времени. Для экспресс-диагностики особую значимость приобретают внешние признаки, которые легко выявляются при осмотре, и которые преобладали в исследуемой выборке.

В пятой главе выявлены патогномоничные для ретравматизации ОДА внешние морфометрические диспластические признаки. Так, у лиц с повторными спортивными травмами ОДА с большей частотой встречались такие костно-суставные признаки как долихостеномелия, арахнолактилия, деформации грудной клетки, кифотическая деформация позвоночника или кифосколиоз, деформации ног, вальгусное положение стоп, готическое небо и гипермобильность суставов (Таблица 3). Среди кожно-мышечных и офтальмологических

признаков преобладали келоидные рубцы, избыточно эластичные ушные раковины, варикозное расширение вен нижних конечностей, миопия высокой степени и отслойка сетчатки в анамнезе. После физической нагрузки чаще отмечались жалобы на пастозность ног, мышечные боли и спазмы, зябкость конечностей и парестезии (Таблица 4).

Таблица 3 – Распределение соматометрических и костно-суставных диспластических признаков у лиц с повторными спортивными травмами опорно-двигательного аппарата

Диспластические признаки	Основная группа (n=141), % (95%ДИ)	Группа сравнения (n=397), % 95%ДИ)	Р
Астенический тип телосложения	28,4% (21,1 – 36,6)	26,4% (22,2 – 31,1)	p=0,870
Недостаточная масса тела	9,9% (5,5 – 16,1)	14,1% (10,8 – 17,9)	p=0,205
Выраженный дефицит массы тела	2,1% (0,4 – 6,1)	8,3% (5,8 – 11,5)*	p=0,010
Долихостеномелия	29,1% (21,7 – 37,3)*	16,4% (12,9 – 20,4)	p=0,001
Арахнодактилия	44,0% (35,6 – 52,6)*	30,2% (25,7 – 35,0)	p=0,003
Узкий лицевой скелет	65,2% (56,8 – 73,1)	57,7% (52,7 – 62,6)	p=0,077
Воронкообразная грудная клетка	7,1% (3,5 – 12,7)*	2,5% (1,2 – 4,6)	p=0,019
Килевидная грудная клетка	7,1% (3,5 – 12,7)*	2,0% (0,9 – 3,9)	p=0,011
Крыловидные лопатки	14,9% (9,5 – 21,9)	14,1% (10,8 – 17,9)	p=0,819
Асимметрия плеч и лопаток	30,5% (23,0 – 38,8)	35,8% (31,0 – 40,7)	p=0,258
Асимметрия костей таза	11,3% (6,6 – 17,8)	9,6% (6,9 – 12,9)	p=0,547
Сколиоз	30,5% (23,0 – 38,8)	27,2% (22,9 – 31,9)	p<0,001
Кифотическая деформация позвоночника	13,5% (8,3 – 20,2)*	6,3% (4,1 – 9,2)	
Кифосколиоз	4,3% (1,6 – 9,0)**	1,3% (0,4 – 2,9)	
Гиперлордоз	5,7% (2,5 – 10,9)	2,3% (1,0 – 4,3)	
«Плоская» спина	0,0% (0,0)	0,3% (0,0 – 1,4)	
Протрузия вертлужной впадины	3,5% (1,2 – 8,1)	1,3% (0,4 – 2,9)	p=0,137
Х-образная форма ног	10,6% (6,1 – 16,9)*	8,6% (6,0 – 11,8)	p<0,001
О-образная форма ног	27,7% (20,5 – 35,8)**	11,8% (8,8 – 15,4)	
Вальгусная позиция стоп	27,0% (19,8 – 35,1)**	6,3% (4,1 – 9,2)	
Плоскостопие (продольное и/поперечное)	53,9% (45,3 – 62,3)	47,6% (42,6 – 52,6)	p=0,199
Макродактилия первого пальца стоп	0,7% (0,0 – 3,9)	0,0% (0,0)	p=0,262
Готическое нёбо	17,0% (11,2 – 24,3)*	8,6% (6,0 – 11,8)	p=0,005
Нарушения прикуса	56,0% (47,4 – 64,4)	46,6% (41,6 – 51,6)	p=0,054
Искривление носовой перегородки	24,8% (17,9 – 32,8)	28,0% (23,6 – 32,7)	p=0,472
Гипермобильность суставов	70,9% (62,7 – 78,3)*	56,9% (51,9 – 61,9)	p=0,003
Степень гипермобильности суставов, балл	5,00 [3,00; 7,00]**	4,00 [2,00; 6,00]	p<0,001
Боль и хруст в суставах	75,2% (67,2 – 82,1)	68,0% (63,2 – 72,6)	p=0,111
Хруст в височно-нижнечелюстных суставах	46,1% (37,7 – 54,7)*	35,5% (30,8 – 40,4)	p=0,026

Примечание: * – различия достоверны, p<0,05; ** – различия высокодостоверны, p<0,001

Выявленные 22 патогномоничных для ретравматизации ОДА диспластических признака представляли собой основу для разработки экспресс-скрининговой методики выявления лиц, склонных к травмам. Доказано, что каждый из патогномоничных в отдельности не может выступать диагностическим инструментом для выявления предрасположенности к травмам

ОДА, так как несмотря на достаточно высокую диагностическую точность большинства признаков, у них отмечаются либо низкие показатели чувствительности, либо низкие значения специфичности. Вместе с тем наличие каждого из патогномоничных признаков является значимым и существенно увеличивает вероятность возникновения предрасположенности к травмам ОДА.

Таблица 4 – Распределение кожно-мышечных и офтальмологических диспластических признаков у лиц с повторными спортивными травмами опорно-двигательного аппарата

Диспластические признаки	Основная группа (n=141), % (95%ДИ)	Группа сравнения (n=397), % (95%ДИ)	p
Кожа тонкая	39,0% (30,9 – 47,6)	33,5% (28,9 – 38,4)	p=0,239
Гиперрастяжимость кожи	6,4% (3,0 – 11,8)	3,3% (1,8 – 5,5)	p=0,136
Келоидные рубцы	46,8% (38,4 – 55,4)**	25,7% (21,5 – 30,3)	p<0,001
Атрофические стрии	39,0% (30,9 – 47,6)	30,7% (26,2 – 35,5)	p=0,072
Петехии	37,6% (29,6 – 46,1)	29,2% (24,8 – 34,0)	p=0,066
Варикозное расширение вен нижних конечностей	9,9% (5,5 – 16,1)*	4,8% (2,9 – 7,4)	p=0,040
Избыточно эластичные ушные раковины	16,3% (10,6 – 23,5)*	10,6% (7,7 – 14,0)	p=0,043
Волосы (ломкие/ избыточное выпадение)	22,7% (16,1 – 30,5)	24,9% (20,8 – 29,5)	p=0,594
Ногти (ломкие/ расслаивающиеся)	39,0% (30,9 – 47,6)	32,0% (27,4 – 36,8)	p=0,130
Диастаз прямых мышц живота	5,7% (2,5 – 10,9)	2,3% (1,0 – 4,3)	p=0,087
Вентральные грыжи	6,4% (3,0 – 11,8)	2,5% (1,2 – 4,6)	p=0,058
Голубые склеры	17,0% (11,2 – 24,3)	10,8% (8,0 – 14,3)	p=0,056
Миопия	40,4% (32,3 – 49,0)**	25,4% (21,2 – 30,0)	p<0,001
Степень миопии, диоптрии	-4.50 [-2.75; -7.00]**	-4.00 [-2.00; -6.00]	p<0,001
Отслойка сетчатки в анамнезе	8,5% (4,5 – 14,4)*	2,5% (1,2 – 4,6)	p=0,005
Мышечные боли	77,3% (69,5 – 83,9)*	64,2% (59,3 – 69,0)	p=0,017
Зябкость рук и ног	69,5% (61,2 – 77,0)*	55,9% (50,9 – 60,9)	p=0,018
Парестезии	57,4% (48,8 – 65,7)*	43,6% (38,6 – 48,6)	p=0,005
Мышечные спазмы, судороги	83,7% (76,5 – 89,4)*	70,0% (65,3 – 74,5)	p=0,005
Пастозность ног	26,2% (19,2 – 34,3)*	13,1% (9,9 – 16,8)	p=0,004
<i>Примечание:</i> *-различия достоверны, p<0,05; **-различия высокодостоверны, p<0,001			

Созданная на основе всего спектра патогномоничных для ретравматизации ОДА диспластических признаков прогностическая модель, с точки зрения соответствия прогнозируемых значений, оказалась статистически высоко значимой (p<0,001). Зависимость вероятности предрасположенности к ретравматизации ОДА от наличия всего спектра внешних патогномоничных для неё диспластических признаков описывалась следующим уравнением:

$P = 1/(1 + e^{-z}) \times 100\%$, где P – оценка вероятности наличия предрасположенности к ретравматизации ОДА, e – экспонента, равная 2,7182, а z – значение логистической функции.

В данном случае $z = -3,955 + 0,286X_{\text{Готическое небо}} + 0,840X_{\text{Долихостеномелия}} + 0,537X_{\text{Арахнодактилия}} + 0,828X_{\text{Воронкообразная грудная клетка}} + 0,932X_{\text{Килевидная грудная клетка}} + 0,952X_{\text{Хо-образная форма ног}} + 0,563X_{\text{X-образная форма ног}} + 1,458X_{\text{Вальгусная позиция стоп}} + 0,138X_{\text{Хруст в височно-нижнечелюстных суставах}}$

+ 0,786X_{Келоидные рубцы} + 0,847X_{Варикозное расширение вен нижних конечностей} + 0,325X_{Избыточно эластичные ушные раковины} + 1,766X_{Миопия высокой степени} + 0,251X_{Миопия средней степени} - 0,287X_{Отслойка сетчатки в анамнезе} + 0,219X_{Пастозность ног} + 0,472X_{Мышечные спазмы, судороги} + 0,288X_{Парестезии} + 0,400X_{Зябкость рук и ног} + 0,269X_{Мышечные боли} + 0,474X_{Гипермобильность суставов} + 0,681X_{Кифотическая деформация позвоночника} + 0,574X_{Кифосколиоз}. С помощью данной прогностической модели доказана возможность с высокой точностью идентифицировать лиц, склонных к травмам ОДА (AUC = 0,832; 95% ДИ: 0,788 – 0,876, p<0,001) (Рисунок 2).

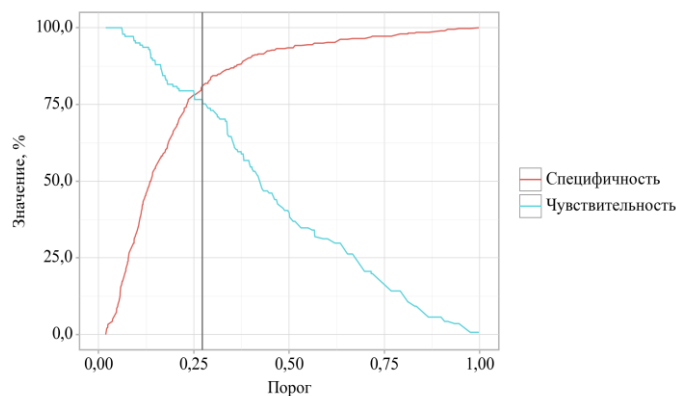
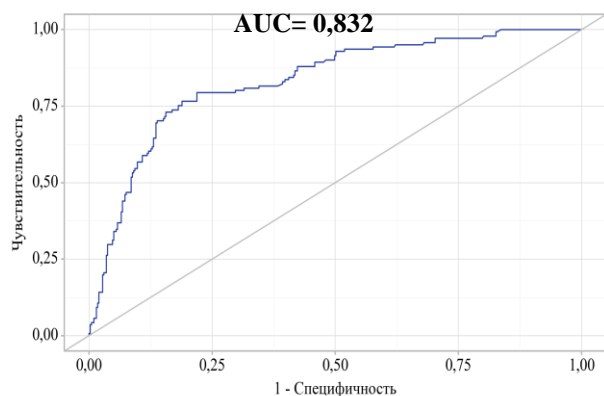


Рисунок 2 – Анализ качества прогностической модели прогнозирования предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата, созданной на основе всего спектра патогномоничных диспластических признаков

Рассчитано пороговое значение риска возникновения предрасположенности к ретравматизации ОДА, которое равнялось 0,273 (27,3%) и соответствовало высокой чувствительности (76,6%) и высокой специфичности (81,1%) прогностической модели (Рисунок 2). Значения оценок вероятности, превышающие или равные 0,273 (27,3%), свидетельствуют о наличии предрасположенности к травмам ОДА. Согласно этой модели определено, что в исследуемой выборке предрасположенность к травмам ОДА отмечалась у трети участников, что статистически не отличалось от количества молодых лиц с предрасположенностью к травмам, выявленных на основе оценки суммарного балла ДСТ (33,6% (31,56-35,64) и 33,8% (31,76-35,84) соответственно, p=0,893). С помощью прогностической модели, созданной на основе 22 патогномоничных для ретравматизации ОДА диспластических признаков, установлена возможность экспресс-прогнозирования предрасположенности к травмам ОДА у молодых лиц, занимающихся физической культурой и спортом. На основе данной модели разработан оптимальный алгоритм экспресс-скрининговой методики (Рисунок 3) и подготовлена единая скрининговая карта медицинского обследования (Рисунок 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках диссертационной работы разработана экспресс-скрининговая методика идентификации предрасположенности к травмам ОДА, внедрение которой в программу медицинского обследования лиц, занимающихся физической культурой и спортом, будет способствовать оптимизации медико-биологического сопровождения спортивной деятельности.

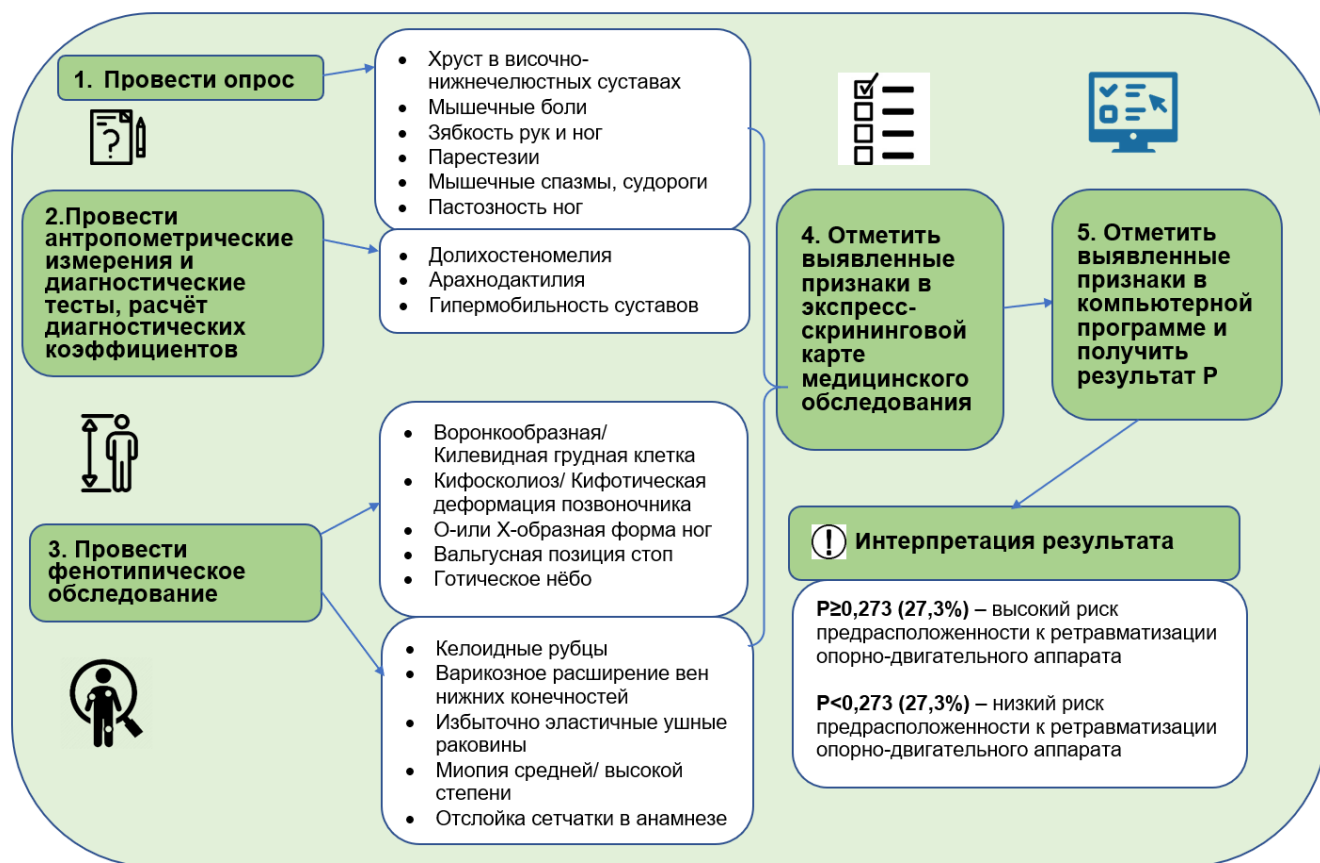


Рисунок 3 – Алгоритм экспресс-скрининговой методики выявления предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата

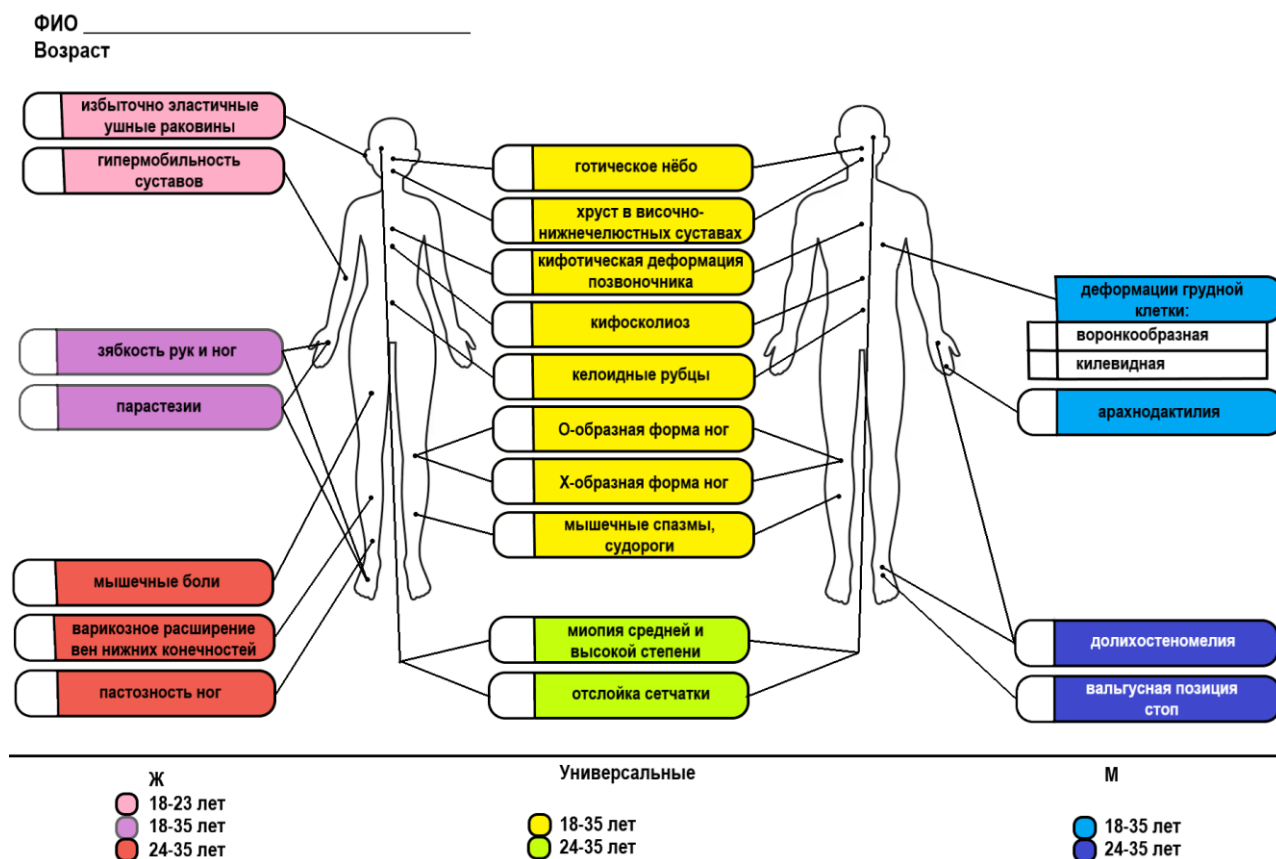


Рисунок 4 – Единая скрининговая карта медицинского обследования для выявления предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата

ВЫВОДЫ

1. Синдром дисплазии соединительной ткани среди молодых лиц, занимающихся физической культурой и спортом, характеризуется высокой частотой встречаемости (74,2% (ДИ: 70,2 – 77,8)) и значимым уровнем выраженности диспластических проявлений (26,48 [16,70; 37,84] баллов), которые не зависели от пола и существенно не изменялись с возрастом. Некоторые внешние диспластические признаки имели значимые полоспецифические различия, с возрастом отмечалась модификация распространённости ряда фенотипических проявлений. Диспластический фенотип спортивной молодёжи представлен преимущественно внешними морфометрическими стигмами, среди которых преобладают костно-суставные признаки.

2. Повторные спортивные травмы опорно-двигательного аппарата отмечены в анамнезе у каждого четвёртого человека – 26,2% (ДИ: 22,5 – 30,1). Синдром дисплазии соединительной ткани играет существенную роль в генезе ретравматизации опорно-двигательного аппарата в молодом возрасте. Возникновение повторных травм опорно-двигательного аппарата ассоциируется с существенным накоплением диспластических признаков и значимым увеличением выраженности синдрома дисплазии соединительной ткани. Выраженность диспластических проявлений (суммарный балл дисплазии соединительной ткани) является предиктором возникновения ретравматизации опорно-двигательного аппарата (AUC=0,761; 95% ДИ: 0,711–0,811; $p<0,001$). Диспластический порог готовности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата составил 33,41 балла дисплазии соединительной ткани. Установлена возможность прогнозирования предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата на основе оценки суммарного балла дисплазии соединительной ткани, предусматривающей идентификацию всех диспластических морфометрических признаков.

3. Диспластический фенотип лиц, предрасположенных к травмам опорно-двигательного аппарата, характеризуется преобладанием 22 патогномоничных морфометрических диспластических признаков, включающих гипермобильность суставов, долихостеномелию, арахнодактилию, кифотическую деформацию позвоночника/ кифосколиоз, воронкообразную/ килевидную деформацию грудной клетки, Х- / О-образную форму ног, вальгусную позицию стоп, готическое нёбо, келоидные рубцы, избыточно эластичные ушные раковины, варикозно расширенные вены нижних конечностей, миопию средней/ высокой степени, хруст в височно-нижнечелюстных суставах, боли в мышцах, зябкость конечностей, ощущения парестезии, мышечные спазмы/ судороги и пастозность ног.

4. Каждый из патогномоничных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата диспластический признак в отдельности не может выступать диагностическим инструментом для выявления предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата. Созданная на основе всего спектра патогномоничных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата

диспластических признаков прогностическая математическая модель отличается высокой чувствительностью (76,6%) и высокой специфичностью (81,1%) и позволяет с высокой точностью идентифицировать лиц, склонных к травмам опорно-двигательного аппарата (AUC=0,832; 95% ДИ: 0,788 – 0,876, $p < 0,001$).

5. С помощью математической модели, созданной на основе 22 патогномоничных диспластических признаков, установлена возможность экспресс-прогнозирования предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата. Разработанная экспресс-скрининговая методика идентификации предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата позволяет оперативно выделить среди молодёжи, занимающейся физической культурой и спортом, группу риска, требующую персонализированного подхода к медико-биологическому сопровождению.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Медико-биологическое сопровождение спортивной деятельности, формирование здоровьесберегающей спортивной среды и разработка профилактических мероприятий в современных условиях должны осуществляться с учётом выявленной среди спортивной молодёжи высокой частоты встречаемости синдрома дисплазии соединительной ткани, отличающейся значимым уровнем выраженности диспластических проявлений.

2. Доказанное существенное влияние синдрома дисплазии соединительной ткани в генезе ретравматизации опорно-двигательного аппарата диктует необходимость включения в программу медицинского обследования лиц, занимающихся физической культурой и спортом, скрининга состояния соединительной ткани.

3. Выявленные половозрастные особенности диспластических проявлений, во многом определяющих паттерн кинематики и координации движений различных сегментов тела, следует учитывать при персонализированном подходе как в тренировочном процессе, так и в профилактике спортивных травм опорно-двигательного аппарата.

4. Важным фактором персонализированного подхода к медико-биологическому сопровождению спортивной деятельности молодёжи является своевременное выявление лиц, склонных к ретравматизации опорно-двигательного аппарата.

5. Выявление предрасположенности к спортивным травмам опорно-двигательного аппарата возможно проводить на основе оценки суммарного балла дисплазии соединительной ткани, предусматривающей проведение полного клинико-фенотипического обследования и идентификацию всех диспластических морфометрических признаков, выделенных в клинических рекомендациях РНМОТ «Недифференцированные дисплазии соединительной ткани» (2024).

6. В условиях ограниченного времени первичного медицинского осмотра для

верификации предрасположенности к спортивным травмам опорно-двигательного аппарата предпочтительнее использовать разработанную методику экспресс-скринингового обследования, в основе которого лежит идентификация 22 патогномичных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата морфометрических диспластических признаков: гипермобильности суставов, долихостеномелии, арахнодактилии, кифотической деформации позвоночника/ кифосколиоза, воронкообразной/ килевидной деформации грудной клетки, Х- / О-образной формы ног, вальгусной позиции стоп, готического нёба, келоидных рубцов, избыточно эластичных ушных раковин, варикозно расширенных вен нижних конечностей, миопии средней/ высокой степени, хруста в височно-нижнечелюстных суставах, болей в мышцах, зябкости конечностей, ощущения парестезии, мышечных спазмов/ судорог и пастозности ног.

7. Использование методики экспресс-скринингового обследования следует проводить согласно разработанному алгоритму выявления предрасположенности к ретравматизации опорно-двигательного аппарата и использовать специально подготовленную для этого единую скрининговую карту медицинского обследования.

8. Выявление предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата у молодых людей, занимающихся физической культурой и спортом, требует персонализированного подхода к их медико-биологическому сопровождению и решению вопросов спортивно-профессиональной ориентации, выбора вида двигательной активности спортивной направленности и режима тренировочной программы.

9. Внедрение разработанной экспресс-скрининговой методики определения предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата в медико-биологическое сопровождение спортивной деятельности должно осуществляться в сочетании с подготовкой тренеров, спортивных врачей и медицинских работников по вопросам выявления патогномичных для ретравматизации опорно-двигательного аппарата морфометрических диспластических признаков.

10. Мероприятия по профилактике спортивных травм опорно-двигательного аппарата у молодых лиц, занимающихся физической культурой и спортом, должны включать скрининг-стратификацию риска предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата в рамках первичного медицинского осмотра.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Морфологические маркеры структурно-функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата, возникающих после физической нагрузки / В. Н. Николенко, М. В. Оганесян, А. Д. Вовкогон, **М. В. Санькова**, Н. А. Ризаева // **Человек. Спорт. Медицина.** – 2019. – Т. 19. – № 3. – С. 103-111. [Scopus, WoS]

2. Выявление морфологических диспластических признаков как основа профилактики частых травм опорно-двигательного аппарата / В. Н. Николенко, А. Д. Вовкогон, М. В. Оганесян, **М. В. Санькова**, Н. А. Ризаева // Морфология. Материалы XV Конгресса международной ассоциации морфологов. – 21-22 октября 2020, г. Ханты-Мансийск – Т. 157. – № 2-3. – С. 155.

3. Гендерные аспекты проявлений соединительнотканной дисплазии как основа профилактики спортивных травм / **М. В. Санькова**, В. Н. Николенко, М. В. Оганесян, А. Д. Вовкогон, Н. А. Ризаева // **Человек. Спорт. Медицина.** – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 169-176. [Scopus, WoS]

4. **Санькова, М. В.** Предикторы высокого риска травм опорно-двигательного аппарата при физической активности / **М. В. Санькова** // EUROPEAN RESEARCH: сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции. – 27 марта 2021, г. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение» – С. 223-226.

5. **Санькова, М. В.** Патогномоничные детерминанты дисморфогенеза соединительной ткани как предикторы индивидуализации тренировочных программ у мужчин и женщин / **М. В. Санькова**, В. Н. Николенко // Неделя медицинского образования – 2021: сборник тезисов XII Общероссийской конференции с международным участием. – 29 марта-2 апреля 2021, г. Москва: Издательство ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) – С. 90-91.

6. **Санькова, М. В.** Выявление характерных маркёров дисморфогенеза соединительной ткани как основа профилактики спортивного травматизма у мужчин и женщин / **М. В. Санькова** // Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека: сборник статей VII Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – 6-8 апреля 2021, г. Иваново: ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России – С. 57-59.

7. **Санькова, М. В.** Значимость морфометрических признаков соединительнотканной дисплазии в профилактике спортивных травм / **М. В. Санькова** // Проблемы медицины и биологии: сборник тезисов Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – 22-23 апреля 2021, г. Кемерово: КемГМУ. – С. 141-142.

8. **Санькова, М. В.** Учёт состояния соединительной ткани как одно из главных условий профилактики спортивных травм опорно-двигательного аппарата / **М. В. Санькова** // Медицинская весна – 2021: сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции. – 28 апреля 2021, г. Москва: Издательство ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). – С. 256-257.

9. **Санькова, М. В.** Маркёры дифференцированного подхода к лечению хронического болевого синдрома при посттравматических заболеваниях опорно-двигательного аппарата / **М. В. Санькова** // Российский журнал боли. Тезисы XXVII Российской научно-практической

конференции с международным участием «Медицина боли - от понимания к действию 2021». – 16-18 сентября 2021, г. Владивосток – Т. 19. – Спецвыпуск. – С. 62.

10. Дифференцированный подход к профилактике травматизма при занятиях физической культурой и спортом в разные возрастные периоды / **М. В. Санькова**, В. Н. Николенко, А. Д. Вовкогон, М. В. Оганесян, Л. А. Гридин // **Человек. Спорт. Медицина.** – 2021. – Т. 21. – № 4. – С. 185-193. [Scopus, WoS]

11. **Санькова, М. В.** Возрастные индикаторы особого подхода к лечению болевого синдрома в посттравматическом периоде / **М. В. Санькова** // Медицинский алфавит. Тезисы 18-й междисциплинарной конференции «Вейновские чтения». – 10-12 февраля 2022, г. Москва – № 1. – С. 76.

12. **Санькова, М. В.** Возрастные идентификаторы патологии соединительной ткани в аспекте индивидуализации тренировочно-оздоровительной программы / **М.В. Санькова** // Медицинская весна – 2022: сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции. – 19-20 мая 2022, г. Москва: Издательство ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) – С. 461-464.

13. **Санькова, М. В.** Предикторы возможности модификации соединительнотканых рисков при занятиях физической культурой и спортом / **М. В. Санькова** // Медицинская весна – 2024: сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции. – 16-17 мая 2024, г. Москва: Издательство ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) – С. 273-277.

14. **Санькова, М. В.** Спектр диспластических признаков как инструмент прогнозирования предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата / **М. В. Санькова** // Трансляционная медицина: сборник тезисов Алмазовского молодежного медицинского форума-2025. – 14-17 мая 2025, г. Санкт-Петербург: Издательство «Фонд Алмазова» – С. 569.

15. **Санькова, М. В.** Дисплазия соединительной ткани как фактор нарушения адаптационных изменений опорно-двигательного аппарата в ответ на регулярную физическую нагрузку / **М. В. Санькова**, В. Н. Николенко, Е. Е. Ачкасов // Безопасный спорт-2025: сборник тезисов XII Международного конгресса. – 22–23 мая 2025, г. Санкт-Петербург: Издательство ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2025. – С. 660-667.

16. **Санькова, М. В.** Изменение адаптации опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам при дисплазии соединительной ткани: анализ некоторых пусковых факторов / **М. В. Санькова**, В. Н. Николенко, Л. А. Гридин // Спортивная медицина: наука и практика. – 2025. – Т. 14. – № 3. – С. 55-64. [Scopus]

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ДИ – доверительный интервал

ДСТ – дисплазия соединительной ткани

КМО – кожно-мышечные и офтальмологические признаки

КС – костно-суставные признаки

ОДА – опорно-двигательный аппарат

РНМОТ – российское научное медицинское общество терапевтов

AUC – Area Under Curve; площадь под кривой