



---

# Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке .....	7
Предисловие к изданию на английском языке .....	8
Коллектив авторов .....	10
Список сокращений и условных обозначений .....	13
<b>Глава 1.</b> Анамнез и физикальный осмотр сердечно-сосудистой системы <i>Джон ДиФиори, Чад Асплунд и Джеймс К. Паффер</i> .....	16
<b>Глава 2.</b> Использование электрокардиограммы в качестве компонента скрининга спортсменов <i>Дэвид Дж. Энгель</i> .....	26
<b>Глава 3.</b> Диагностический подход после первичного скрининга с выявлением аномалий <i>Мэтью В. Мартинез</i> .....	45
<b>Глава 4.</b> Практическое использование генетического тестирования у спортсменов <i>Иша Калия, Фархана Латиф, Муредат П. Рейли и Марк П. Уэйс</i> .....	64
<b>Глава 5.</b> Наблюдение за спортсменами с гипертензией <i>Д. Эдмунд Энсти и Даичи Шимбо</i> .....	80
<b>Глава 6.</b> Клапанная болезнь сердца <i>Таманна К. Сингх</i> .....	96
<b>Глава 7.</b> Гипертрофическая кардиомиопатия <i>Дермот М. Фелан и Джон Симански</i> .....	110
<b>Глава 8.</b> Другие кардиомиопатии <i>Брэдли Ландер и Дэвид Дж. Энгель</i> .....	124
<b>Глава 9.</b> Воспалительные заболевания сердца у спортсменов <i>Кеннет Г. Захка, Нишант П. Шах и Кара Денби</i> .....	139
<b>Глава 10.</b> Фибрилляция предсердий <i>Кайл Мандсагер и Дермот М. Фелан</i> .....	152

<b>Глава 11.</b> Участие в спортивных соревнованиях пациентов с врожденным синдромом удлиненного интервала Q–T <i>Салима Бхимани, Джаред Кляйн и Питер Ф. Азиз</i> .....	164
<b>Глава 12.</b> Другие нарушения ритма сердца: синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта, катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия, синдром Бругада и идиопатическая фибрилляция желудочков/желудочковая тахикардия <i>Джеффри Дж. Хсу и Юджин Х. Чунг</i> .....	177
<b>Глава 13.</b> Сердечно-сосудистые имплантируемые электронные устройства у спортсменов <i>Бенджамин Х. Хаммонд и Элизабет В. Саарел</i> .....	195
<b>Глава 14.</b> Диагностика и лечение ишемической болезни сердца у спортсменов <i>Прашант Рао и Дэвид Шипон</i> .....	211
<b>Глава 15.</b> Синдром Марфана и другие генетические аортопатии <i>Джеффри С. Хедли и Дермот М. Фелан</i> .....	225
<b>Глава 16.</b> Врожденные пороки сердца: подход к обследованию, наблюдению и физической активности <i>Сильвана Молосси и Хитеш Агравал</i> .....	241
<b>Глава 17.</b> Расстройства сна у спортсменов <i>Мита Сингх, Майкл Уоркингс, Кристофер Дрейк и Томас Рот</i> .....	267
<b>Глава 18.</b> Боль в груди и одышка <i>Дэвид К. Периц и Джон Дж. Райан</i> .....	283
<b>Глава 19.</b> Оценка сердцебиения и головокружения у спортсменов <i>Брэд Витбродт и Джонатан Х. Ким</i> .....	304
<b>Глава 20.</b> Коллапс у спортсменов <i>Джастин С. Ко и Джордж Чиампас</i> .....	323
<b>Глава 21.</b> Остановка сердца у спортсменов <i>Брайан Дж. Кросс, Шейна Вайншел и Марк Эстес</i> .....	339
<b>Глава 22.</b> <i>Comotio cordis</i> у спортсменов <i>Мохита Сингх и Марк С. Линк</i> .....	351
<b>Глава 23.</b> Влияние COVID-19 на спортивную кардиологию <i>Брэдли Ландер, Дэвид Дж. Энгель и Дермот М. Фелан</i> .....	358
Предметный указатель.....	370

---

# Предисловие к изданию на русском языке

*Дорогие читатели!*

Перед вами уникальное издание, посвященное вопросам спортивной кардиологии: от фундаментальных основ сквозь призму достижений современной науки к практическим аспектам кардиологии. Авторы отразили не только текущее состояние, но и острые и спорные вопросы спортивной кардиологии, которые имеют чрезвычайную актуальность для достижения высоких спортивных результатов и сохранения здоровья спортсмена. Спортивная кардиология – относительно новая, но быстро развивающаяся специальность. С этим связаны ограничения доказательной базы, отсутствие перспективных исследований, огромный интерес среди врачей и исследователей. Это подтверждает стремительный рост числа публикаций в области спортивной кардиологии и выход в 2020 г. Рекомендаций Европейского кардиологического общества по спортивной кардиологии и физическим тренировкам у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Данное издание содержит разделы, включающие исследование сердечно-сосудистой системы и вопросы первичного обследования спортсменов, практические аспекты генетического тестирования, а также стратегии наблюдения, оценки рисков и рекомендации по участию в спорте для спортсменов, имеющих различные варианты сердечно-сосудистой патологии. Описан полный спектр современных методов, в том числе методы стресс-тестирования, лучевой диагностики. Отражено влияние COVID-19 на соревновательную деятельность спортсменов, их безопасное возвращение в спорт.

Спортивная кардиология всегда была интересна для меня как кардиолога. Понимание физиологических механизмов адаптации к физическим нагрузкам, характеристики ремоделирования сердца, раннее выявление заболеваний, в том числе угрожающих развитием внезапной смерти, волновали меня как исследователя и клинициста. Сегодня в области спортивной медицины перед нами стоят новые вызовы, в том числе задачи по медицинскому обеспечению профессиональных спортсменов и всех любителей спорта. Эта книга поможет вам погрузиться в мир спортивной медицины, найти ответы на сложные вопросы и, возможно, станет любимым изданием на многие годы.

*Е.В. Шляхто, академик РАН, генеральный директор  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России,  
президент Российского кардиологического общества*

---

# Предисловие к изданию на английском языке

За последнее десятилетие участие в организованных спортивных соревнованиях заметно возросло по всему миру, и параллельно с этим клиническая практика и исследовательская деятельность, направленная на оказание кардиологической помощи спортсменам в рамках спортивной кардиологии, увеличились в геометрической прогрессии. Признавая уникальные проблемы диагностики и организации медицинского наблюдения в оптимизации здорового состояния сердца спортсменов и отражая растущее значение, придаваемое защите здоровья сердца спортсменов, Американский колледж кардиологии в 2011 г. создал секцию *Sports and Exercise Cardiology*.

Основой для развития спортивной кардиологии стало появление уточненного и расширенного понимания физиологических влияний нагрузок на сердце. Более совершенная характеристика ремоделирования сердца, вызванного физической нагрузкой, с учетом относительного влияния таких факторов, как вид спорта, продолжительность и интенсивность тренировок, возраст, пол, раса, размер (телосложение) и генетика, значительно улучшила наши возможности по скринингу субклинических заболеваний сердца и дифференциации нормальной физиологии от патологии. Для медицинских работников, занимающихся обследованием и лечением спортсменов всех уровней квалификации, важно иметь твердое представление о принципах спортивной кардиологии и легкодоступные справочные данные, охватывающие ключевые элементы этой развивающейся области.

Накопленный клинический опыт, полученный при оказании помощи тренирующимся и участвующим в соревнованиях спортсменам с имеющимися заболеваниями сердца, привел к быстрому развитию рекомендаций, определяющих участие в спорте, и к признанию важности совместного принятия решений. Современным вызовом стала разрушительная пандемия COVID-19. Спортивные и медицинские организации в настоящее время сталкиваются с серьезными проблемами при разработке и реализации стратегий безопасного возвращения спортсменов в спорт (RTP — return to sport). В этом учебнике мы рассмотрим важнейшие вопросы и данные, связанные с потенциальными воздействиями COVID-19 на сердце, и их влияние на скрининг спортсменов, а также на планы по возвращению к спортивной деятельности как новейший элемент в области спортивной кардиологии.

Наконец, область спортивной кардиологии подтолкнула практикующего кардиолога из клинических учреждений в учреждения спортивной подготовки, где он должен участвовать в немедленной оценке и организации ведения спортсменов, а также предоставлять рекомендации по эффективным планам действий при возникновении чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с этими задачами данный учебник разделен на три части.

1. Кардиологическое обследование спортсменов до участия в соревнованиях.
2. Организация наблюдения за спортсменами с существующими нарушениями сердечно-сосудистой системы и рекомендации для них.
3. Лечение острых кардиологических состояний у спортсменов в условиях спортивной площадки.

Цель данного учебника — помочь медицинским работникам организовать кардиологическую помощь спортсменам по всему спектру этих основных компонентов. Мы рассмотрим передовые методы использования и интерпретации диагностических тестов, обычно применяемых при обследовании сердца спортсменов, включая 12-канальную электрокардиограмму, расширенную кардиологическую визуализацию и генетическое тестирование. Лечение кардиологических заболеваний, начиная от острых симптомов, внезапно возникающих во время соревнований, и заканчивая хроническими состояниями, требующими длительного лечения и оценки, будет рассмотрено с учетом последних действующих рекомендаций. Этот учебник станет основой для оказания оптимальной помощи пациентам всех возрастов, занимающимся спортом как на спортивной площадке, так и вне ее.

*Дэвид Дж. Энгель, Нью-Йорк,  
штат Нью-Йорк, США*

*Дермот М. Фелан, Шарлотт,  
штат Северная Каролина, США*

---

## Глава 21

# Остановка сердца у спортсменов

*Брайан Дж. Кросс, Шейна Вайншел и Марк Эстес*

Пока он не воскликнул: «Радуйся, мы побеждаем!» Как вино сквозь глину,  
радость в его крови разрывает его сердце — блаженство!  
*Роберт Браунинг «Фидиппид» (1879)*

---

## Введение

ВСС у спортсмена резко высвечивает парадокс соревновательного спорта. Спорт, который обычно повышает силу и выживаемость [1], может также быть причиной необъяснимой на первый взгляд смерти. В массовом сознании этот парадокс часто вызывает недоумение. Широко освещаемые случаи смерти, связанные со спортом, от легендарного падения Фидиппида в Афинах до недавних смертей таких звезд спорта, как Реджи Льюис и Хэнк Гэттерс, а также крайне трагические, неожиданные потери детей-спортсменов привели к тому, что в популярных средствах массовой информации часто появляются сенсационные и вводящие в заблуждение заголовки, такие как «Слишком большая физическая активность может убить вас, выяснили ученые» [2].

Медицинская наука, лежащая в основе этого парадокса, детальна и комплексна. В этой главе будут рассмотрены частота и причины ВСС у спортсменов в географическом, расовом, гендерном и возрастном спектрах, а также данные о преимуществах скрининга факторов риска для предотвращения ВСС у спортсменов и роли систем экстренного реагирования и быстрой наружной дефибрилляции для предотвращения ВОС.

---

## Встречаемость внезапной сердечной смерти у спортсменов

Встречаемость внезапной смертью у спортсменов является областью неопределенности, так как она, по имеющимся данным, может быть как выше, так и ниже, чем в популяции неспортсменов, а оценки встречаемости исторически различались по географическому признаку и в зависимо-

сти от метода исследования [3]. Однако одна константа остается неизменной, и это то, что ВСС у спортсменов — очень редкое явление во всем мире. Используя проспективно полученные данные обо всех людях в возрасте 12–35 лет в регионе Венето в Италии с 1979 по 1999 г., Corrado et al. выявили частоту случаев ВСС среди спортсменов 2,1:100 000 человек в год [4]. При использовании ретроспективных данных частота случаев заболевания в основном оказывается ниже. Исследование внезапной смерти у спортсменов старших классов школ и колледжей, участвующих в соревнованиях по организованным видам спорта, на основе данных, собранных Национальным центром по изучению катастрофических спортивных травм, выявило частоту 0,7 случая смерти на 100 000 человеко-лет среди юношей-спортсменов старших классов и колледжей и 0,1 случая смерти на 100 000 человеко-лет среди девушек-спортсменок старших классов и колледжей в США [5]. Смертность от сердечных причин среди старшеклассников в Миннесоте, занимающихся организованными видами спорта, была определена Maron et al. как 0,5 на 100 000 человеко-лет [6]. В этой оценке использовались данные, полученные ретроспективно на основе страховых случаев катастроф. Другие ретроспективные исследования, проведенные в Дании с использованием свидетельств о смерти и больничных карт, а также в Израиле с использованием данных средств массовой информации, показали, что частота случаев ВСС составляет 1,2:100 000 и 2,6:100 000 человеко-лет соответственно [7, 8].

Эти различия между оценками заболеваемости ВСС с использованием ретроспективных и проспективных данных могут быть частично объяснены методологией исследования. Ретроспективные исследования, основанные на широко используемых источниках данных по ВСС, включая сообщения средств массовой информации о случаях ВСС и катастрофические страховые случаи, пропускают 5–56 и 80–90% случаев ВСС соответственно [9]. Оценка частоты возникновения ВСС, связанной со спортом, осложняется еще и тем, что в пределах одной и той же национальности и возраста существуют различия, связанные с полом, расой и видом спорта. Ретроспективное исследование смертей спортсменов NCAA с использованием данных из баз данных Национальной атлетической ассоциации колледжей и организации по защите молодежи от внезапной сердечной смерти (Parent Heart Watch), сообщений средств массовой информации и страховых случаев, связанных с катастрофами, выявило общую частоту возникновения ВСС 2,3:100 000 спортсмено-лет. Однако более высокие показатели были отмечены среди мужчин и спортсменов-афроамериканцев, спортсменов, выступающих в первом дивизионе, а также среди баскетболистов, пловцов, игроков в лакросс и бегунов по пересеченной местности. В этом исследовании самый высокий риск наблюдался у мужчин-баскетболистов первого дивизиона, у которых встречаемость ВСС составила 32:100 000 спортсмено-лет, в то время как у женщин-спортсменок Национальной атлетической ассоциации колледжей в целом встречаемость ВСС была более чем на 95% ниже (1,2:100 000 спортсмено-лет) [10].

Существуют противоречивые данные о риске ВСС у спортсменов по сравнению с неспортсменами. Многочисленные исследования показали, что по сравнению с диапазоном встречаемости ВСС у спортсменов в США от 0,5

до 2 на 100 000 человеко-лет у неспортсменов в популяциях, включающих американских новобранцев [11] и людей в возрасте до 35 лет в Дании [7], Норвегии [12], США и Канаде [13] среди прочих отмечается более высокая встречаемость ВСС — от 0,9 до 10 на 100 000 человеко-лет [14]. И наоборот, в регионе Венето в Италии наблюдалась более высокая встречаемость ВСС среди спортсменов, участвующих в соревнованиях (2,1:100 000 человеко-лет), по сравнению с неспортсменами (0,7:100 000 человеко-лет). Как и в других исследованиях, частота внезапной смерти у мужчин была выше, чем у женщин, как у спортсменов (2,6 против 1,1 на 100 000 человеко-лет соответственно), так и у неспортсменов (1,3 против 0,5 на 100 000 человеко-лет соответственно), в то время как в популяции неспортсменов частота внезапной смерти была ниже, чем в других исследованиях [4].

Учитывая диапазон частоты возникновения ВСС, выявленный в этих эпидемиологических исследованиях, и всеобщую привлекательность одного идентифицируемого уровня встречаемости, может оказаться полезным рассмотреть все эти данные в более широком социальном и клиническом контексте риска. Maçon et al. проанализировали Национальный регистр внезапной смерти спортсменов США и базы данных о смертях спортсменов Национальной атлетической ассоциации колледжей с 2002 по 2011 г. Среди молодых спортсменов, умерших внезапно, большинство (65%) умерли по несердечно-сосудистым причинам, включая самоубийство (17%) и употребление наркотиков (12%), и все эти причины встречались гораздо реже, чем смерть в результате автомобильных аварий в той же возрастной группе. Хотя это не умаляет важности понимания риска ВСС у спортсменов, показывает спектр рисков для безопасности спортсменов, среди которых сами спортивные соревнования занимают относительно небольшое место [15]. Следует обратить внимание на возрастных спортсменов (старше 35 лет), которые редко включаются в исследования встречаемости ВСС. Проспективно полученные данные из Орегонского исследования внезапной неожиданной смерти выявили встречаемость ВСС в 2,2:100 000 человеко-лет среди спортсменов в возрасте 35–65 лет. Хотя эта частота не превышает большинство оценок встречаемости ВСС у молодых спортсменов, ее частота у мужчин превышает встречаемость у женщин в большей степени, чем в более молодых популяциях, с относительным риском 18,68 (95% доверительный интервал, 2,50–139,56) [16].

---

## Причины внезапной сердечной смерти у спортсменов

У большинства спортсменов, внезапно умерших от предполагаемых СС-причин, при посмертном анализе обнаруживаются признаки структурного заболевания сердца или артерий. Исследования, основанные на аутопсии внезапно умерших спортсменов из США, отметили гипертрофическую кардиомиопатию (26,4% случаев) и аномальную коронарную анатомию (13,7% случаев) как наиболее распространенные причины ВСС вследствие структурных забо-

леваний сердца наряду с неспецифической гипертрофией ЛЖ, миокардитом, разрывом аневризмы аорты вследствие синдрома Марфана, аритмогенной кардиомиопатией ПЖ, туннельной анатомией коронарных артерий, стенозом аортального клапана, атеросклеротическим поражением коронарных артерий и др. Заметным исключением наличия основного структурного заболевания сердца является *commotio cordis*, вторая по распространенности кардиологическая причина внезапной смерти у спортсменов [17].

## Гипертрофическая кардиомиопатия

ГКМП — это наследственное, в основном аутосомно-доминантное и относительно распространенное структурное заболевание сердца, выявляемость которого оценивается как минимум 1 на 500 человек [18]. Фенотипически ГКМП характеризуется на клеточном уровне дезорганизацией кардиомиоцитов, что приводит к асимметричной гипертрофии миокарда ЛЖ (обычно в области межжелудочковой перегородки), иногда к обструкции выносящего тракта ЛЖ и предрасположенности к нестабильным желудочковым аритмиям и ВСС. Признаки ГКМП могут проявляться на ЭКГ неспецифически в виде гипертрофии миокарда ЛЖ, хотя непатологические или полностью нормальные ЭКГ были получены у 10% пациентов с известным диагнозом ГКМП [19].

В то время как основные маркеры риска помогают выявить пациентов с ГКМП с повышенным риском желудочковых аритмий и ВСС и определить целесообразность первичной профилактики ИКД [20–22], интенсивные физические нагрузки могут способствовать развитию нестабильных желудочковых аритмий даже при отсутствии этих основных факторов риска [23]. По этой причине в современных рекомендациях Американский колледж кардиологии/Американская ассоциация сердца отмечается, что все пациенты с ГКМП, независимо от факторов риска ВСС, не должны заниматься соревновательными видами спорта, за исключением «низкостатических/низкодинамических» видов спорта, классифицируемых как 1А (по Mitchell), таких как бильярд, боулинг и гольф. Следует отметить, что эта рекомендация не зависит от большинства демографических или клинических характеристик, включая возраст, пол, величину ФВ ЛЖ, историю септальной хирургической миоэктомии или алкогольной абляции межжелудочковой перегородки ЛЖ, наличие или отсутствие физиологической обструкции выносящего тракта ЛЖ, сердечных симптомов или интрамурального фиброза миокарда, о котором свидетельствует накопление гадолиния в отсроченную фазу на МРТ сердца. Кроме того, не рекомендуется применять такие методы лечения, как антиаритмические препараты либо ИКД для первичной профилактики с единственной или главной целью — разрешить участие в соревновательных видах спорта [24].

## Аномальное отхождение коронарной артерии от аорты

ААОСА возникает, когда во время эмбриологического развития коронарные артерии аномально берут начало из неправильного синуса Вальсальвы. Наиболее распространенными из этих анатомических аномалий являются

левая главная коронарная артерия или левая передняя нисходящая артерия, берущая начало из правого синуса Вальсальвы, и правая коронарная артерия, берущая начало из левого синуса Вальсальвы или левой передней нисходящей артерии. Патологоанатомические исследования этих сердец демонстрируют начало артерий, отходящие под острым углом, что приводит к образованию «щелевидных» коронарных устьев. Кроме того, проксимальный сегмент артерий часто проходит между большими сосудами — аортой и легочным стволом. Эти анатомические особенности могут позволить аномальным артериям перегибаться или сдавливаться, особенно во время увеличения сердечного выброса, с последующей дистальной ишемией миокарда. Желудочковые аритмии и внезапная смерть в связи с ААОСА могут быть вызваны острым ишемическим эпизодом, а также хронической ишемией с очаговым аритмогенным рубцеванием миокарда или одна причина дополняет другую [25].

Следует отметить, что у некоторых пациентов с ААОСА, особенно у пациентов с аномальным отхождением левой главной коронарной артерии, при нагрузке могут возникать симптомы-предшественники ВСС, включая стенокардию и обмороки. Базовые ЭКГ, полученные как в состоянии покоя, так и при нагрузке, ненадежны для выявления аномальной коронарной анатомии. При подозрении на ААОСА на основании предшествующих симптомов следует предпочесть неинвазивную визуализацию или коронарную ангиографию для постановки диагноза и возможной кардиохирургической коррекции. Все спортсмены с левой главной коронарной артерией, отходящей от правого синуса Вальсальвы, и спортсмены с правой коронарной артерией, отходящей из левого синуса Вальсальвы, у которых есть симптомы, аритмии или ишемия при стрессовой перфузионной визуализации миокарда, должны быть отстранены от участия в спортивных соревнованиях до хирургической коррекции. Через 3 мес после хирургического вмешательства спортсмены могут вернуться к спортивной деятельности, если у них нет симптомов, аритмии или ишемии при стрессовой визуализации [26].

## **Аритмогенная правожелудочковая кардиомиопатия**

Региональные различия в СС-этиологии внезапной смерти у спортсменов стали ясны в результате проспективного исследования всех молодых спортсменов (возраст 12–35 лет), занимающихся организованными видами спорта, требующими регулярных тренировок и соревнований, в итальянском регионе Венето с 1979 по 1999 г. В этом исследовании наиболее частой причиной ВСС у спортсменов была АКПЖ, за которой следовали атеросклеротическая болезнь коронарных артерий, миокардит и пролапс митрального клапана. ГКМП, наиболее распространенная причина ВСС у американских спортсменов, была сопутствующей причиной только в 1 из 55 случаев ВСС в итальянском исследовании. Гипотезы, объясняющие более высокую частоту встречаемости АКПЖ и более низкую частоту встречаемости ГКМП как причины ВСС у спортсменов в северной Италии, включают региональные генетические факторы и возможное исключение пациентов с ГКМП из соревновательного спорта в результате

обязательного скрининга перед участием (обсуждается ниже), а также влияние проспективного сбора данных в итальянском исследовании по сравнению с ретроспективным сбором данных в американских исследованиях [4].

АКПЖ — генетическое заболевание, фенотипически характеризующееся фиброзно-жировым замещением кардиомиоцитов в миокарде как ПЖ (обычно нижнего, апикального и инфундибулярного отделов), так и ЛЖ (обычно заднелатерального субэпикардального отдела) из-за аномальных белков клеточной адгезии, что приводит к истончению стенок и образованию аневризмы. Проявления АКПЖ на ЭКГ покоя включают блокаду правой ножки пучка Гиса, длительность  $QRS > 110$  мс в правых прекардиальных отведениях ( $V_1-V_3$ ), инверсии  $T$ -зубца или  $\epsilon$ -волны в правых прекардиальных отведениях и преждевременную деполяризацию желудочков с морфологией блокады левой ножки пучка Гиса. Амбулаторный кардиомониторинг или стресс-ЭКГ могут показать желудочковую тахикардию с морфологией блокады левой ножки пучка Гиса или преждевременную деполяризацию желудочков ( $> 500$  за 24-часовой период) [27]. Клинические проявления АКПЖ включают сердцебиение, обмороки и остановку сердца, реже — симптомы клинической сердечной недостаточности [28]. Кроме того, АКПЖ может быть семейной, с преимущественно аутосомно-доминантным типом наследования, а обморок или внезапная смерть члена семьи также может быть сигналом, предупреждающим о наличии АКПЖ [29]. Клинические или ЭКГ-данные, указывающие на наличие АКПЖ, должны способствовать дальнейшему обследованию с включением ЭхоКГ и МРТ сердца. Критерии для диагностики АКПЖ основаны на количественных параметрах, включающих клинические, семейные, ЭКГ-данные и данные визуализации [30].

Спортсмены с окончательным, пограничным и возможным диагнозом АКПЖ не должны участвовать в соревновательных видах спорта, с возможным исключением низкостатических и низкодинамических видов спорта класса 1A (по Mitchell). Как и в случае с ГКМП, профилактическая установка ИКД с единственной или главной целью разрешить участие в соревновательных видах спорта не рекомендуется [24]. Помимо повышенного риска желудочковых аритмий и внезапной смерти при физической нагрузке у пациентов с АКПЖ, данные, полученные на мышинной модели [31], и ретроспективные данные о людях [32] указывают на то, что суммарный объем и интенсивность физических нагрузок со временем увеличивают вероятность развития фенотипической АКПЖ и ее проявлений, включая желудочковые аритмии и сердечную недостаточность.

## Атеросклеротическое заболевание коронарных артерий

Более старший возраст спортсменов является важным фактором в причинах внезапной смерти. Распространенность ИБС с возрастом увеличивается как среди спортсменов, так и среди людей, не занимающихся спортом, а ИБС является наиболее распространенной причиной ВОС у возрастных спортсме-

нов. Среди спортсменов старше 35 лет атеросклеротическое заболевание коронарных артерий было выявлено в качестве сопутствующей причины ВОС в 84% случаев. Острый инфаркт миокарда был выявлен в 33% случаев ВОС, связанных с ИБС [16].

### **Commotio cordis**

ВСС у спортсменов без структурных заболеваний сердца чаще всего происходит в случаях *commotio cordis* — второй по распространенности причины внезапной смерти у молодых спортсменов в США, а также гораздо реже синдрома удлиненного интервала *Q–T*. *Commotio cordis* описывает эпизод немедленного перехода от стабильного сердечного ритма к ФЖ, который происходит из-за удара о стенку грудной клетки. Для возникновения этого феномена необходимы специфические особенности удара в грудную клетку; к ним относятся высокая податливость стенок грудной клетки, удар в грудную клетку в окне, равном 20 мс, в момент подъема зубца *T*, а также предметы определенного размера, твердости, плотности и скорости перемещения в момент удара [33]. Маленькие и твердые предметы [34, 35], движущиеся со скоростью 40 миль в час [36], с наибольшей вероятностью могут вызвать ФЖ.

Исторически сложилось так, что вероятность выживания спортсменов при остановке сердца вследствие ССЗ составляла всего 10–15%, несмотря на проведение сердечно-легочной реанимации в течение 3 мин в большинстве случаев [37], хотя экспериментальные данные показывают, что АВД выявляют фибрилляцию желудочков, вызванную ССЗ, с очень высокой чувствительностью (98%) и специфичностью (100%) и эффективны в прекращении ФЖ [38]. Соответственно в последние годы по мере роста доступности и использования АВД выживаемость после ССЗ увеличилась до 58%. К сожалению, эти улучшения выживаемости неодинаковы для разных рас. У афроамериканских жертв ССЗ выживаемость составляет <5%, что, возможно, связано с более длительным временем реагирования спасателей и меньшей доступностью АВД в местах проведения спортивных тренировок и соревнований [39].

---

## **Предсоревновательный скрининг спортсменов для предотвращения внезапной сердечной смерти**

Хотя нет убедительных доказательств того, что спортивные соревнования повышают риск ВСС больше, чем риск в популяции неспортсменов, существуют структурные заболевания сердца, которые четко ассоциируются с остановкой сердца и внезапной смертью, связанной с физической нагрузкой. Этот факт вполне обоснованно может привести к предписанию выявлять потенциальных спортсменов с такими заболеваниями до участия в соревнованиях и в случае необходимости запрещать участие в соревнованиях спортсменов с повышенным риском в качестве средства первичной про-

филактики внезапной смерти. Несмотря на теоретическую обоснованность этой логики, имеющиеся данные вызвали споры на международном уровне о практической целесообразности конкретных подходов к скринингу для выявления кардиологических заболеваний повышенного риска у спортсменов, а также об эффективности любого скрининга перед участием в соревнованиях различного уровня [40].

Три страны — США, Италия и Израиль ввели ту или иную форму скрининга перед участием в соревнованиях на всех уровнях, хотя подходы в этих странах различны. В США на основе практических рекомендаций следует проводить скрининг всех спортсменов средних школ и колледжей в соответствии с рекомендациями Американской ассоциации сердца по 14 пунктам анамнеза и физикального обследования в условиях первичной медицинской помощи, но без неинвазивного тестирования при отсутствии выявленных отклонений [41]. В Италии [42], где скрининг перед участием в соревнованиях проводится в соответствии с законом, и Израиле [8] рутинная скрининговая ЭКГ добавляется к анамнезу и физикальному обследованию. Европейское общество кардиологов также рекомендует рутинный скрининг ЭКГ перед участием в соревнованиях [43], хотя во многих европейских странах рутинному скринингу подвергаются только олимпийские, профессиональные и другие элитные спортсмены.

Хотя никто не спорит с тем, что предотвращение смертности от ССЗ полезно для индивидуума и общества, различия в подходах к скринингу перед соревнованиями и дебаты о целесообразности рутинной ЭКГ, в частности, в значительной степени обусловлены различной интерпретацией имеющихся данных о чувствительности, специфичности и экономической эффективности этих методов диагностики. В Дании, например, разработчики концепции ссылаются на обзор всех смертей за 7-летний период, который показал, что случаи ВСС у спортсменов не только очень редки (1,21 на 100 000 человеко-лет), но и ниже, чем среди неспортсменов (3,76 на 100 000 человеко-лет), и что широкомасштабный скрининг СС-системы любым способом до начала занятий спортом не будет иметь достаточно высокой ценности и не рекомендуется [7]. Итальянские чиновники придерживаются совершенно иного мнения. Проспективно собранные данные, начиная с 1979 г., показали, что встречаемость ВСС у спортсменов составляет 3,6:100 000 человек в год. После введения в 1982 г. обязательного общенационального скрининга перед соревнованиями, основанного на оценке 12-канальной ЭКГ, встречаемость ВСС у спортсменов снизилась до 0,4:100 000 человеко-лет. Интерпретация этих данных в пользу роли скрининга ЭКГ может указывать на 2% потенциальных спортсменов, которые были исключены из спортивных соревнований по результатам скрининга, и последующее (и, возможно, логически вытекающее) отсутствие ГКМП как основной причины ВСС у современных итальянских спортсменов [42].

Противники рутинного широкомасштабного скрининга ЭКГ выделяют несколько областей клинических и практических ограничений скрининга ЭКГ, включая среди прочих ложноположительные результаты от 5 до 20%

[44] и недостаток человеческих и финансовых ресурсов, доступных в странах с большим населением, таких как США, для скрининга миллионов ЭКГ в год [45]. Кроме того, существует возможность пагубного влияния на долгосрочное здоровье молодых людей, лишенных возможности участвовать в физической активности из-за ложноположительного скрининга, а также возможность неблагоприятных последствий для спортсменов с ложноотрицательными ЭКГ, которых могут убедить игнорировать последующие симптомы ССЗ после ложно обнадеживающей непатологической скрининговой ЭКГ.

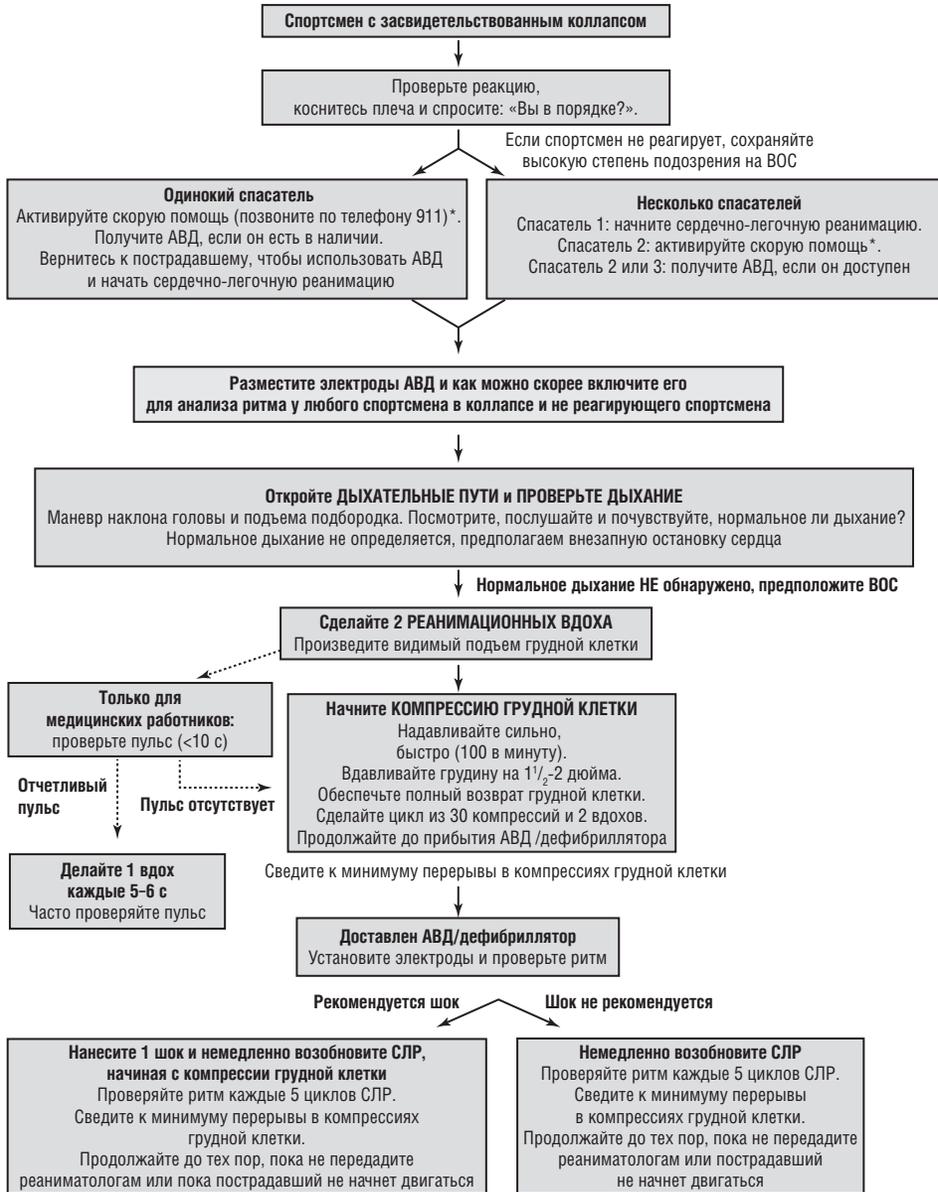
Результаты недавно проведенного метаанализа исследований эффективности скрининга с использованием анамнеза, физикального осмотра и ЭКГ выявили явные преимущества ЭКГ как инструмента скрининга, что свидетельствует в пользу ЭКГ для скрининга перед началом занятий спортом. В этом исследовании чувствительность ЭКГ составила 94 по сравнению с 20% для клинического анамнеза и 9% для физикального осмотра, а ложноположительный результат ЭКГ оказался ниже, чем при анамнезе и физикальном осмотре [46]. Однако клиническое влияние этих результатов неясно. Наиболее часто выявляемой ЭКГ-аномалией в этом метаанализе было предвозбуждение желудочков или паттерн WPW (42%), с которым был связан только 1% случаев ВСС у спортсменов [47], в то время как ГКМП, которая, как сообщалось, является основной причиной ВСС у спортсменов в США, была обнаружена только у 2 из 11 104 американских спортсменов.

В качестве альтернативного подхода к систематическому исключению ЭКГ из процесса скрининга было предложено целевое, неповсеместное обследование ЭКГ у спортсменов с повышенным демографическим риском, таких как мужчины-баскетболисты и афроамериканские спортсмены. Кроме того, усовершенствованные критерии интерпретации ЭКГ для конкретных спортсменов, такие как международные рекомендации, могут повысить чувствительность, что еще больше способствует использованию ЭКГ в качестве инструмента скрининга [48].

---

## Лечение внезапной остановки сердца у спортсменов

Быстрое выявление остановки сердца и активация системы экстренного реагирования, включающей раннюю сердечно-легочную реанимацию и наружную дефибрилляцию, являются центральными компонентами снижения смертности от ВОС (рис. 21.1). Поэтому у спортсменов, пострадавших от ВОС, есть неопределимая особенность, способствующая их выживанию, которая заключается в том, что эпизоды остановки сердца, связанные со спортом, часто имеют свидетелей. Это, например, члены команды, тренеры, медицинский персонал и зрители, которые будут обучены базовым навыкам оказания помощи и смогут связаться со службой неотложной медицинской помощи.



\* В России телефон 112.

**Рис. 21.1.** Лечение внезапной остановки сердца. ВОС — внезапная остановка сердца, АВД — автоматический внешний дефибриллятор, СЛР — сердечно-легочная реанимация (воспроизведено с разрешения из: Elsevier [56])

Несмотря на это, данные нескольких исследований показали, что спортсмены, пострадавшие от ВОС, имеют плохие показатели выживаемости (при среднем уровне выживаемости 11% лишь незначительно лучше, чем при внебольничной остановке сердца в общей популяции) [49–51]. У спортсменов с

остановкой сердца, произошедшей на объектах школ с атлетическими программами, где были приняты программы по использованию АВД на местах, показатели выживаемости были намного лучше — 64% до момента выписки из больницы [52].

Межассоциативная рабочая группа, спонсируемая Национальной ассоциацией атлетических тренеров, Американской ассоциацией сердца и Американским колледжем кардиологии рекомендовала инструкторам и тренерам пройти обучение по распознаванию остановки сердца, проведению сердечно-легочной реанимации, применению и использованию АВД, а школам и другим учреждениям, проводящим спортивные соревнования и тренировки, иметь планы действий в чрезвычайных ситуациях, включающие базовую реанимацию, наличие и использование АВД, активацию скорой помощи. Хотя использование АВД показало неоднозначные результаты для молодых спортсменов [53–55], ранняя дефибрилляция критически важна для прерывания остановки сердца, и по этой причине рекомендовано, чтобы спортивные программы разрабатывали план действий в чрезвычайных ситуациях, которые позволят нанести шок с помощью АВД в течение 3–5 мин с момента первоначального падения спортсмена [56–58]. Межассоциативная рабочая группа акцентирует внимание на конкретные особенности плана действий в чрезвычайных ситуациях. К ним относятся следующие.

1. Создание систем связи (например, с помощью сотовых телефонов или другой легкодоступной технологии).
2. Обучение людей, которые могут стать первыми помощниками, например инструкторов и тренеров, навыкам сердечно-легочной реанимации и использования АВД.
3. Приобретение необходимого реанимационного оборудования, включая АВД.
4. Планирование и отработка действий в чрезвычайной ситуации и координация с службой неотложной медицинской помощи для обеспечения того, чтобы время от коллапса до контакта с службой неотложной медицинской помощи и начала сердечно-легочной реанимации составляло менее 1 мин, а время до внешней дефибрилляции — менее 3–5 мин [56, 57].

---

## Заключение

Структурные заболевания сердца, за которыми близко следует *commotio cordis*, являются основной причиной остановки сердца у спортсменов, связанной со спортом. В настоящее время не существует единого мнения относительно оптимальной стратегии или инструментов, которые следует использовать для выявления основных сердечных заболеваний, представляющих риск для спортсменов, и остаются споры относительно эффективности и влияния скрининга спортсменов до участия в соревнованиях. Дальнейшее

уточнение данных об эпидемиологии внезапной сердечной смерти в когортах спортсменов повлияет на будущую роль и практику скрининга перед началом занятий спортом. Несмотря на свою редкость, быстрая идентификация остановки сердца, реализация планов действий в чрезвычайных ситуациях и протоколов системы экстренного реагирования, а также использование автоматических наружных дефибрилляторов являются критическими компонентами стратегий управления для улучшения выживаемости и исходов таких событий.

---

## **Список литературы**