

<https://doi.org/10.57256/2949-0715-2024-3-3-63-70>

НЕОЖИДАННЫЕ НАХОДКИ ДЛЯ ИНТЕРНИСТА У СПОРТСМЕНА ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Иванова О.А.

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО
«Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049,
г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия)

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Регулярная двигательная активность – это один из ключевых принципов здорового образа жизни, который, как доказано, продлевает жизнь как здоровым, так и лицам с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако появляется немало данных о потенциально возможных неблагоприятных эффектах интенсивных физических нагрузок, необходимых для участия в профессиональном или любительском спорте.

Описание клинического случая. В работе описан клинический случай выраженного коронарного атеросклероза у спортсмена зрелого возраста. Приведены клинические, лабораторные, инструментальные данные пациента, а также подробная тактика ведения с учётом современного состояния вопроса. Обсуждаются возможные механизмы повышенной кальцификации коронарного русла у лиц, вовлечённых в интенсивный тренинг.

Заключение. Необходимо понимать особенности течения ишемической болезни сердца у спортсменов старших возрастных групп: высокая толерантность к физической нагрузке, нередко – субклиническое течение заболевания, что подразумевает более активный опрос и использование нагрузочных визуализирующих методик. Малосимптомный характер клинических проявлений, особенности гемодинамики требуют внимательного выбора антиангинальной терапии. Лечение ишемической болезни сердца у данной когорты лиц должно проводиться соответственно действующим клиническим рекомендациям, при этом рекомендации врача, касающиеся интенсивности физической нагрузки, должны быть строго индивидуальными и основываться на результатах нагрузочных тестов.

Ключевые слова: физические тренировки, ишемическая болезнь сердца, мультиспиральная компьютерная томография, коронарография, коронарный атеросклероз

Для цитирования: Иванова О.А. Неоожиданные находки для интерниста у спортсмена зрелого возраста. *Байкальский медицинский журнал*. 2024; 3(3): 63-70. doi: 10.57256/2949-0715-2024-3-3-63-70

UNEXPECTED FINDINGS FOR AN INTERNIST IN A MATURE ATHLETE

Olga A. Ivanova

Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (664049, Irkutsk, Yubileyny, 100, Russian Federation)

ABSTRACT

Background. Regular physical activity is a key component of a healthy lifestyle and has been proved to prolong life for both healthy individuals and people with cardiovascular disease. However, there is growing evidence of potential adverse effects of the intense physical activity required to participate in professional or amateur sports.

Description of a clinical case. The article describes a clinical case of severe coronary atherosclerosis in a mature athlete. We present the clinical, laboratory, and instrumental data of the patient, as well as detailed management tactics taking into account the current state of the issue. Possible mechanisms of increased calcification of the coronary bed in individuals involved in intensive training are discussed.

Conclusion. It is necessary to understand the features of the course of ischemic heart disease in athletes of older age groups: high tolerance to physical activity, quite often – subclinical course of the disease, which implies a more active survey and using loading imaging techniques. Low-symptom nature of clinical manifestations, hemodynamic features require careful selection of antianginal therapy. Treatment of ischemic heart disease in this cohort of patients should be carried out in accordance with current clinical guidelines, while the doctor's recommendations regarding the intensity of physical activity should be strictly individual and based on the results of loading tests.

Key words: *physical training, ischemic heart disease, multispiral computed tomography, coronary angiography, coronary atherosclerosis*

For citation: Ivanova O.A. Unexpected findings for an internist in a mature athlete. *Baikal Medical Journal*. 2024; 3(3): 63-70. doi: 10.57256/2949-0715-2024-3-3-63-70

АКТУАЛЬНОСТЬ

Регулярная двигательная активность – это один из ключевых принципов здорового образа жизни, который, как доказано, продлевает жизнь как здоровым, так и лицам с сердечно-сосудистыми заболеваниями [1, 2]. В настоящее время в оздоровительный тренинг активно вовлекаются не только молодые, но и лица среднего и пожилого возраста. Котора возрастных спортсменов, которые продолжают тренироваться и участвовать в соревнованиях, хоть и на любительском уровне, вызывает определённые трудности в интерпретации клинических данных. Нередки случаи, когда врач, узнав об активной спортивной карьере пациента, неосознанно занижает сердечно-сосудистые риски, недостаточно концентрируется на поиске возможных проблем. С другой стороны, среди ряда специалистов существует избыточно негативная практика, когда возрастным атлетам безосновательно запрещаются все виды спортивной деятельности. В связи с этим встреча с таким пациентом требует от клинициста взвешенных решений.

ВВЕДЕНИЕ

Растущая популярность видов спорта на выносливость среди стареющего населения связана с всё большим осознанием пользы физических нагрузок (ФН) для здоровья, что неизбежно приводит к увеличению числа спортсменов старшего возраста. Это, конечно, позитивная тенденция, потому что регулярные физические упражнения обладают огромным доказанным потенциалом для снижения сердечно-сосудистых заболеваний и смертности [3]. Но появляется немало данных о потенциально возможных неблагоприятных эффектах интенсивных ФН, необходимых для участия в профессиональном или любительском спорте. Дискуссия подогревается сообщениями в средствах массовой информации, так как смертельные случаи во время соревнований – это всегда большой резонанс. Среди пожилых спортсменов основным риском внезапной сердечной смерти (ВСС), связанной со спортом, является ишемическая болезнь сердца (ИБС) с острым разрывом бляшки. Распространённость ВСС во время занятий спортом составляет небольшую долю (5–6 %) внезапных смертей в общей популяции. Подавляющее большинство внезапных смертей, связанных со спортом, происходит среди лиц в возрасте 35 лет и старше [4]. В связи с этим основной целью скрининга спортсмена среднего и пожилого возраста перед началом регулярного тренинга и участия в соревнованиях является исключение значимой скрытой ИБС.

В литературе описан «спортивный парадокс», заключающийся во временном начальном повышении относительного риска ВСС среди лиц, иници-

ровавших регулярные физические тренировки (ФТ), с исходно малоподвижным образом жизни, то есть не имеющих опыта или с незначительным опытом систематических тренировок. У людей, ведущих малоподвижный образ жизни, относительный риск внезапной смерти во время физической нагрузки увеличивается примерно в 56 раз. Это разительно контрастирует с более низким относительным риском во время физических нагрузок у атлетов с самым высоким уровнем тренированности, так как регулярные тренировки существенно снижают этот риск [4]. Так, М.А. Mittleman и соавт. продемонстрировали чёткий дозозависимый эффект риска инфаркта миокарда (ИМ) во время тренировок у лиц среднего и пожилого возраста: чем чаще еженедельно выполнялись физические нагрузки, тем значительно снижался относительный риск ИМ [5]. Масштабы снижения риска, связанного с регулярными физическими нагрузками, впечатляют: в диапазоне от 7 до 10 раз снижается риск ВСС и в 50 раз – риск ИМ [3]. Таким образом, преимущества физических упражнений для снижения смертности намного перевешивают повышенные риски, и это находит своё подтверждение в многочисленных клинических рекомендациях в рамках первичной кардиоваскулярной профилактики.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациент К., мужчина 56 лет, кандидат в мастера спорта по альпинизму, стаж занятий спортом – около 40 лет, на момент обращения продолжал тренировки до 2–3 раз в неделю не менее 60 минут (бег, лыжи) в умеренном тренирующем режиме под контролем пульсометра с частотой сердечных сокращений (ЧСС) в диапазоне 130–140 ударов в 1 мин. Данная нагрузка не вызывала дискомфортных ощущений. При подготовке к соревнованиям по беговым лыжам допускал для себя возможность нагрузок в пульсе до 180 уд/мин.

В конце января 2023 г. пациент обратился к кардиологу с жалобами на перебои в области сердца, чаще в покое, не сопровождающиеся ухудшением самочувствия, но вызывающими беспокойство, во время и после нагрузки отмечал уменьшение их количества; в присутствии медицинского персонала отмечал значимые подъёмы артериального давления (АД) до 170/100 мм рт. ст., при самоконтроле АД не выше 150/90 мм рт. ст. На момент осмотра лечение не получал.

Из анамнеза: в возрасте с 30 до 40 лет регулярно курил сигареты – до 2 пачек в день (индекс пачка/лет = 20 – очень высокий). В течение около 10 лет при обследовании у невролога отмечался высокий уровень холестерина, были рекомендованы статины (не принимал). В возрасте 5 лет прооперирован по поводу врождённой аномалии мочеточников (медицинские документы утеряны), имеются косвен-

ные данные, свидетельствующие о хроническом пиелонефрите с редкими обострениями; наблюдается у уролога в связи с раком предстательной железы (оперирован в 2016 г.).

Объективно. Общее состояние удовлетворительное, кожные покровы чистые, периферических отеков нет. Индекс массы тела = 25,1 кг/м². Телосложение астеническое. В лёгких – везикулярное дыхание, хрипы не выслушиваются. Тоны сердца ясные, ритмичные, единичные внеочередные сокращения – 3 в 1 мин, мягкий систолический шум на верхушке сердца. АД на левой руке = 142/94 мм рт. ст., АД на правой руке = 136/94 мм рт. ст. Патологии со стороны остальных систем не отмечено.

Лабораторные исследования (январь 2023 г.). Общий анализ крови и мочи – без патологии. Биохимический анализ крови: общий холестерин (ХС) – 6,5 ммоль/л; ХС липопротеидов низкой плотности – 4,2 ммоль/л; ХС липопротеидов высокой плотности – 1,2 ммоль/л; триглицериды – 1,1 ммоль/л, глюкоза – 4,8 ммоль/л; креатинин – 88 мкмоль/л (скорость клубочковой фильтрации по СКД-ЕРІ = 66 мл/мин); калий – 4,2 ммоль/л; магний – 0,86 ммоль/л; тиреотропный гормон – 1,8 мкМЕ/мл; альбумин/креатининовое соотношение в утренней моче – 8 мг/г; аланинаминотрансфераза – 18 Ед/л; аспартатаминотрансфераза – 21 Ед/л.

Данные инструментальных методов исследования, выполненных амбулаторно с января по март 2023 г.

Электрокардиография (ЭКГ): синусовый ритм с ЧСС = 54 уд/мин. Одиночные монотопные наджелудочковые экстрасистолы.

Эхокардиография: дегенеративные изменения створок митрального и аортального клапанов, фракция выброса (по Simpson) – 64 %, нарушения ритма во время исследования. В остальном – без отклонения от нормальных параметров.

Дуплексное исследование сосудов шеи: признаки атеросклероза без формирования атеросклеротических бляшек; комплекс интима-медиа – 1,1 см.

Холтер ЭКГ (без препаратов): максимальная ЧСС за сутки (во время ходьбы) – 120 уд/мин, минимальная – 48 уд/мин (ночные часы); зарегистрирована наджелудочковая экстрасистолия (НЖЭС) – 4226/сут., желудочковая экстрасистолия – 58/сут.; максимальная пауза составила 1,4 с; ишемической депрессии сегмента ST не зарегистрировано.

Суточное мониторирование АД (без препаратов): среднесуточное АД – 132/87 мм рт. ст., индекс времени гипертензии (ИВ) = 51/76; среднедневное АД – 137/91 мм рт. ст., ИВ = 57/87; средненочное АД – 113/71 мм рт. ст., диппер по систолическому и диастолическому АД.

Самоконтроль АД: средненедельные цифры – 135/88 мм рт. ст.

ЭКГ тредмил стресс-тест с физической нагрузкой (без препаратов) по протоколу Bruce: выполненная нагрузка 175 Вт/14,2 МЕТ (ограничение

работоспособности – 1 ф. кл.). Максимальная достигнутая ЧСС – 157 уд/мин. Фактор прекращения теста: депрессия сегмента ST до –3,0 мм в нижнебоковых отделах левого желудочка (ЛЖ). Особенности: на ЭКГ покоя и в восстановительном периоде – НЖЭС; при возрастающей нагрузке НЖЭС не регистрируется. Индекс Дьюка = –4. Время нагрузки – 11:04 мин. Двойное произведение (ДП) – 283 усл. ед., МЕТ – 14,2 усл. ед. Ишемический порог – ЧСС свыше 150 уд/мин.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) – ангиография коронарных артерий: левый главный ствол имеет широкий просвет, ровные контуры, хорошо заполняется контрастным препаратом. В правой коронарной артерии достоверных сужений нет. В проксимальном сегменте передней нисходящей артерии (ПНА) кальцинированные бляшки со стенозом до 45 % по диаметру. В промежуточном сегменте ПНА мягкая бляшка со стенозом до 90 % по диаметру. В проксимальном сегменте огибающей артерии смешанная бляшка со стенозом около 90 % по диаметру.

Сцинтиграфия миокарда с физической нагрузкой: на нагрузочных томосцинтиграммах визуализируется миокард ЛЖ, накопление радиофармпрепарата (РФП) в миокарде достаточное, распределение равномерное. Зон со сниженным накоплением РФП не выявлено. На томосцинтиграммах покоя накопление РФП достаточное, распределение равномерное. Глобальная сократимость ЛЖ сохранена. Фракция выброса (ФВ) в покое – 56 %. ФВ при нагрузке – 50 % (снижается по сравнению с состоянием покоя, но в пределах нормальных значений). Размеры ЛЖ – в пределах нормальных значений. Сцинтиграфические признаки умеренного гипокинеза межжелудочковой перегородки при нагрузке. Заключение: сцинтиграфических признаков нарушения перфузии миокарда ЛЖ при физической нагрузке и в покое не выявлено.

После анализа всех полученных данных, пациент повторно был опрошен относительно наличия симптомов во время ФН. Он сообщил, что в ходе стресс-теста испытывал лёгкий дискомфорт за грудиной, который ранее ощущал при ускорениях в момент тренировок и не связывал с патологией сердца. Только нарушения ритма послужили поводом обращения к врачу.

Таким образом, был выставлен диагноз: ИБС, стенокардия напряжения, 1-й функциональный класс. Коронарный атеросклероз: проксимальный сегмент ПНА со стенозом до 45 %, промежуточный сегмент ПНА со стенозом до 90 %, проксимальный сегмент огибающей артерии – стеноз около 90 %. Частая наджелудочковая экстрасистолия (4226/сут.). Артериальная гипертензия, степень 1, стадия 3, риск 4 (пол, возраст, курение в анамнезе, дислипидемия, ИБС). Целевое АД – 120–130/70–80 мм рт. ст. Инфекция мочевыводящих путей. Хронический осложнённый пиелонефрит, стадия ремиссии. Хроническая болезнь почек С2А1.

В настоящее время выбор инвазивной или медикаментозной стратегии ведения пациентов со стабильной ИБС основан на анализе не только данных коронарной анатомии, но и на совокупном анализе результатов неинвазивных тестов [6–8]. Так, основываясь на проведённых исследованиях, получены данные, отражающие умеренный риск сердечно-сосудистых осложнений (ССО): индекс Дьюка во время тредмил-теста соответствовал –4, во время сцинтиграфии не обнаружены дефекты перфузии миокарда ЛЖ при ФН и в покое, данные МСКТ-коронароангиографии не содержат пунктов, отражающих высокий риск ССО.

Пациент был проинформирован относительно возможных современных стратегий лечения. Было принято совместное решение о консервативной линии ведения по результатам текущих исследований. На момент осмотра данных, демонстрирующих большую пользу от инвазивной тактики как с целью улучшения прогноза, так и с целью уменьшения выраженности симптомов, получено не было [9, 10]. Пациенту была назначена высокоинтенсивная липидснижающая терапия, ацетилсалициловая кислота, низкие дозы ингибитора ангиотензинпревращающего фермента периндоприла и бета-блокатор бисопролол. В отношении дальнейших ФН предписан запрет на участие в соревнованиях, рекомендовано продолжить регулярные контролируемые тренировки в безопасной пульсовой зоне 120–130 уд/мин под контролем пульсометра. Учитывая малосимптомный характер ангинозной боли, вероятен индивидуально высокий болевой порог, необходим регулярный пересмотр тактики на основании данных клиники и неинвазивных тестов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Физическая активность и физические тренировки являются эффективными стратегиями снижения риска сердечно-сосудистых событий, при этом у более активных людей риск в среднем снижается на 30–40 % [11]. Но имеются многочисленные данные о повышенной распространённости коронарного атеросклероза среди спортсменов среднего возраста и старше. Последние обзоры медицинской литературы демонстрируют, что распространённость кальцификации коронарных артерий и атеросклеротических бляшек, которые являются сильными предикторами будущей сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, была выше у спортсменов по сравнению с контрольной группой и была выше у наиболее активных спортсменов по сравнению с менее активными спортсменами. Было показано, что у этих групп атлетов реже выявляются смешанные бляшки, а наиболее часто встречаются кальцинированные бляшки, что позволяет предположить их более доброкачествен-

ный состав. Так, в исследовании MARC-2 высокоинтенсивный тренинг в сравнении с умеренными нагрузками был статистически значимо связан с увеличением роста индекса коронарного кальция (ИКК) [12, 13].

Существует ряд гипотез, объясняющих данный феномен (рис. 1): 1) связь с избыточно возрастающими уровнями катехоламинов, что сопровождается чрезмерным ударным повышением ЧСС и АД, а также со способностью катехоламинов вызывать долговременные провоспалительные изменения в моноцитах; 2) эффект очень интенсивных упражнений может имитировать эффект статинов на атеросклеротическую бляшку, усиливая их кальцификацию одновременно с уменьшением объёма атеромы, что может в динамике сопровождаться увеличением ИКК; 3) спортсмены нередко испытывают дефицит витамина D, имеют сниженные уровни ионизированного кальция, повышенный уровень паратиреоидного гормона, что может служить причиной повышенной кальцификации артерий и атером; 4) сам по себе бег вызывает сильную волну сотрясения всего тела, в том числе асинхронность шагов в соответствии с сердечным циклом может изменять коронарную гемодинамику и ускорить коронарный атеросклероз; 5) высокоинтенсивные, частые и продолжительные физические упражнения потенциально могут оказывать провоспалительный эффект, тем самым способствуя более высокой распространённости бляшек среди спортсменов; 6) ряд других возможных факторов (несбалансированная диета, психологический стресс, генетическая расположенность, частое использование препаратов повышающих работоспособность).

Несмотря на высокую распространённость коронарного атеросклероза у регулярно тренирующихся спортсменов, абсолютный риск развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий остаётся ниже в результате ряда полезных адаптаций (рис. 2): коронарные атеросклеротические бляшки могут быть более стабильными, с меньшей вероятностью разрыва и с наилучшей выживаемостью без событий в результате сочетанного увеличения диаметра коронарных артерий, их лучшей сосудорасширяющей способности, более высокой плотности капилляров и их вазомоторной реактивности, может формироваться большой резерв коронарного кровотока [12, 13].

Возвращаясь к клиническому случаю, хочется выделить следующие особенности:

- обращает на себя внимание выраженный коронарный атеросклероз по данным МСКТ с высокой толерантностью к ФН и отсутствием признаков нарушенной перфузии миокарда ЛЖ на сцинтиграфии при физической нагрузке и в покое;
- минимальная выраженность ангинозных болей, воспринимаемых пациентом, как закономерно возникающий дискомфорт на пике нагрузки;



РИС. 1. Возможные механизмы усиленного коронарного атеросклероза у спортсменов [13]

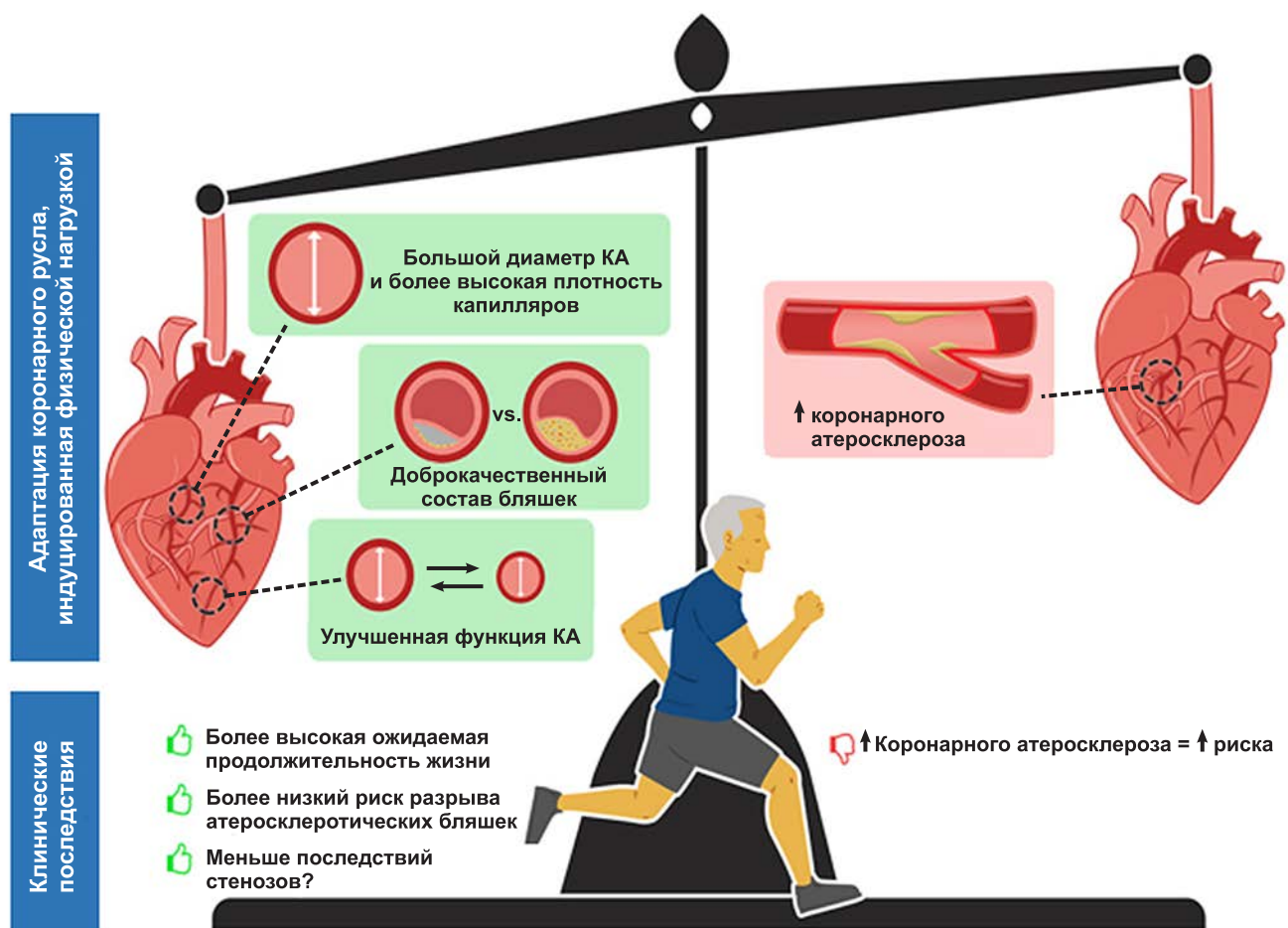


РИС. 2. Преимущества и риски длительных тренировок для функции и морфологии коронарных артерий [13]: КА – коронарные артерии

- по результатам ЭКГ покоя и суточного мониторинга ЭКГ имеется тенденция к брадикардии, что является закономерным результатом тренировок на выносливость и может повлиять на выбор дозового режима и используемых классов антиангинальных средств;
- суправентрикулярная экстрасистолия не провоцировалась ФН;
- длительный стаж курения в течение 10 лет в молодом возрасте наряду с вышеописанными механизмами усиленной кальцификации коронарных артерий мог послужить основой для формирования атером;
- не менее важно брать во внимание запрос пациента на возможность в дальнейшем продолжать тренировки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регулярный тренинг доказано продлевает жизнь, снижая сердечно-сосудистую смертность и смертность от всех причин. Несмотря на то, что у спортсменов в старших возрастных группах выявляется повышенная распространённость и тяжесть коронарного атеросклероза, они имеют более высокую продолжительность жизни по сравнению с населением в целом [3]. Необходимо понимать особенности этой категории пациентов: высокая толерантность к ФН не означает отсутствие патологии со стороны сердечно-сосудистой системы; среди пожилых атлетов немало лиц с субклиническим течением ИБС, что подразумевает более активный расспрос и использование нагрузочных визуализирующих методик; лечение ИБС у данной категории лиц проводится соответственно действующим руководящим принципам с учётом особенностей гемодинамики и с внимательным подбором антиангинальных препаратов; соревновательные нагрузки в случае ИБС противопоказаны; ограничения дальнейших тренировок рекомендованы только в случаях, когда существует значительный риск неблагоприятного события или прогрессирования заболевания, при этом рекомендации по ФН должны быть строго индивидуальными и основываться на результатах нагрузочных тестов. В целом преимущества регулярных ФН значительно перевешивают риск, связанный с физическими нагрузками, даже у лиц с ИБС.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Jeong S.W., Kim S.H., Kang S.H., Kim H.J., Yoon C.H., Youn T.J., et al. Mortality reduction with physical activity in patients with and without cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2019; 40(43): 3547-3555. doi: 10.1093/eurheartj/ehz564
2. Vasankari V., Husu P., Vähä-Ypyä H., Suni J.H., Tokola K., Borodulin K., et al. Subjects with cardiovascular

disease or high disease risk are more sedentary and less active than their healthy peers. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018; 4(1): e000363. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000363

3. Garatachea N., Santos-Lozano A., Sanchis-Gomar F., Fiuza-Luces C., Pareja-Galeano H., Emanuele E., Lucia A. Elite athletes live longer than the general population: A meta-analysis. *Mayo Clin Proc*. 2014; 89(9): 1195-1200. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.06.004

4. Chugh S.S., Weiss J.B. Sudden cardiac death in the older athlete. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 65(5): 493-502. doi: 10.1016/j.jacc.2014.10.064

5. Mittleman M.A., Maclure M., Tofler G.H., Sherwood J.B., Goldberg R.J., Muller J.E. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med*. 1993; 329(23): 1677-1683. doi: 10.1056/NEJM19931203292301

6. Российское кардиологическое общество (РКО). Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25(11): 4076. [Russian Society of Cardiology (RSC). 2020 clinical practice guidelines for stable coronary artery disease. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25(11): 4076 (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2020-4076

7. Pelliccia A., Sharma S., Gati S., Bäck M., Börjesson M., Caselli S., и др. Рекомендации ESC 2020 года по спортивной кардиологии и физическим упражнениям у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Российский кардиологический журнал*. 2021; 26(5): 4488. [Pelliccia A., Sharma S., Gati S., Bäck M., Börjesson M., Caselli S., et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Russian Journal of Cardiology*. 2021; 26(5): 4488. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4488

8. Boden W.E., Marzilli M., Crea F., Mancini G.B.J., Weintraub W.S., Taqueti V.R., et al.; Chronic Myocardial Ischemic Syndromes Task Force. Evolving management paradigm for stable ischemic heart disease patients: JACC review topic of the week. *J Am Coll Cardiol*. 2023; 81(5): 505-514. doi: 10.1016/j.jacc.2022.08.814

9. ISCHEMIA Trial Research Group; Maron D.J., Hochman J.S., O'Brien S.M., Reynolds H.R., Boden W.E., et al. International Study of Comparative Health Effectiveness with Medical and Invasive Approaches (ISCHEMIA) trial: Rationale and design. *Am Heart J*. 2018; 201: 124-135. doi: 10.1016/j.ahj.2018.04.011

10. Weintraub W.S., Hartigan P.M., Mancini G.B.J., Teo K.K., Maron D.J., Spertus J.A., et al. Effect of coronary anatomy and myocardial ischemia on long-term survival in patients with stable ischemic heart disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019; 12(2): e005079. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005079

11. Zheng L., Pan D., Gu Y., Wang R., Wu Y., Xue M. Effects of high-intensity and moderate-intensity exercise training on cardiopulmonary function in patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9: 961414. doi: 10.3389/fcvm.2022.961414

12. Aengevaeren V.L., Mosterd A., Bakker E.A., Braber T.L., Nathoe H.M., Sharma S., et al. Exercise volume versus intensity and the progression of coronary atherosclerosis in middle-aged and older athletes: Findings from the MARC-2 study. *Circulation*. 2023; 147(13): 993-1003. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.061173

Информированное согласие на публикацию

Автор получил письменное согласие пациента на анализ и публикацию медицинских данных.

Соответствие принципам этики

Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской конвенции.

Конфликт интересов

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования

Автор декларирует отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Информация об авторе

Иванова Ольга Александровна – к.м.н., ассистент кафедры терапии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия). ORCID: 0000-0002-8380-7373

Для переписки

Иванова Ольга Александровна, olsimyr@mail.ru

Получена 31.05.2024
Принята 17.06.2024
Опубликована 10.09.2024

13. Aengevaeren V.L., Mosterd A., Sharma S., Praken N.H.J., Möhlenkamp S., Thompson P.D., et al. Exercise and coronary atherosclerosis: Observations, explanations, relevance, and clinical management. *Circulation*. 2020; 141(16): 1338-1350. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044467

Informed consent for publication

Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

Ethics approval

The study was approved by the local ethics committee. The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Helsinki Convention.

Conflict of interest

The author declares no apparent or potential conflict of interest related to the publication of this article.

Funding source

The author declares no external funding for the study and publication of the article.

Information about the author

Olga A. Ivanova – Cand. Sci. (Med.), Teaching Assistant at the Department of Therapy, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (664049, Irkutsk, Yubileyny, 100, Russian Federation). ORCID: 0000-0002-8380-7373

Corresponding author

Olga A. Ivanova, olsimyr@mail.ru

Received 31.05.2024
Accepted 17.06.2024
Published 10.09.2024