

Основные направления развития спортивной медицины на современном этапе

Андрей Смоленский

АННОТАЦИЯ

Цель. Формулирование положений спортивно-медицинского обеспечения спортсменов высокой квалификации на современном этапе.

Методы. Анализ научной литературы и результатов собственных исследований.

Результаты. Проведен детальный анализ положений, на которых формировалась спортивная медицина как наука и отрасль клинической медицины в советский период. Сформулированы основные вопросы, касающиеся возможности повышения эффективности использования средств спортивной медицины с целью достижения высоких результатов спортсменами при одновременном сохранении их здоровья. Освещены спорные аспекты подготовки спортивных врачей с учетом накопленного мирового опыта и достижений науки относительно приспособительных, вызванных длительными физическими нагрузками, перестроек функционального состояния организма.

Заключение. Сформулирована необходимость полного использования теоретических знаний для спортивно-медицинского обеспечения квалифицированных спортсменов и учета патологии, которая возникает вследствие интенсивных физических нагрузок, а также подготовки специалистов медицинского профиля на основе понимания особенностей организма спортсменов на этапе развития олимпийского спорта.

Ключевые слова: спортсмены, спортивная медицина, патологические и предпатологические состояния, подготовка спортивных врачей.

ABSTRACT

Objective. Evaluation of the role of high androgens content in high performance of female athletes.

Methods. Analysis of literature data and results of own investigations.

Results. The paper scrutinizes current literature data on the role of hyperandrogenemia in development of male somatotype in women, its role in the genesis of motivation to achieve high sports results. Authors propose original hypothesis that not only estrogen is required for women to maintain organism homeostasis. Androgens also help maintain the necessary bone density, to ensure proper functioning of immune system, lipid metabolism, and haematopoiesis, as well as maintaining hemodynamic parameters.

Conclusions. It is proved that natural adrenal hyperandrogenemia help shape in female athletes physiological and morphological characteristics similar to male somatotype that may underlie the high efficiency of competitive process. High natural levels of androgens should become one of the important factors for selection of female athletes and their further specialization.

Key words: women's sports, hyperandrogenemia, somatotype, masculinization.

Основные положения спортивной медицины и идеи физического воспитания были заложены еще в конце XIX в. П.Ф. Лесгафтом, который, будучи врачом общей практики, особое внимание уделял основам физического воспитания и подготовки в работе педагогов. В дальнейшем это предопределило развитие врачебного контроля в процессе занятий физической культурой и спортом и руководство врачебным контролем. Подготовка и переподготовка медицинских кадров были возложены на органы здравоохранения. Такое положение остается и до настоящего времени.

Сегодня будет уместно вспомнить высказывание первого наркома здравоохранения РСФСР Н.А. Семашко: «Без врачебного контроля нет советской физической культуры». В 1923 г. была организована первая кафедра врачебного контроля при Центральном институте физической культуры, которую возглавил Б. А. Гориневский. В 1931 г. началась подготовка специалистов по врачебному контролю на базе Центрального института усовершенствования врачей.

Особенно значимый вклад в развитие врачебного контроля за занимающимися спортом внесла одноименная лаборатория, возглавляемая С.П. Летуновым в Центральном научно-исследовательском институте физической культуры. Следует отметить, что именно в этот период были сформулированы основные направления развития спортивной медицины как самостоятельной научной дисциплины, в чем очевидная заслуга одного из соратников С.П. Летунова Р.Е. Мотылянской. В последующем наряду с задачами врачебного контроля начали разрабатываться проблемы лечебной физкультуры и массажа, основателем которого по праву считается И.М. Саркисов-Серазини.

В 1951 г. была создана сеть врачебно-физкультурных диспансеров, деятельность которых направлена на медицинское обеспечение физической культуры и спорта. Наряду с этим продолжалось развитие научных исследований в области спортивной медицины. Сформировались научные школы различных направлений, включая спортивную

травматологию, возглавляемую З.С. Мирановой, спортивную кардиологию, где представлены исследования спортивного сердца, проведенные под руководством В.Л. Карпмана, и работы А.Г. Дембо, Н.Д. Граевской [4, 5], посвященные предпатологическим состояниям сердечно-сосудистой системы у спортсменов.

В 1969 г. в ГЦОЛИФК впервые была создана кафедра спортивной медицины, успешное развитие которой позволило применить полученные результаты в практике подготовки спортсменов высокой квалификации, что во многом определило уровень спортивных результатов, включая победы на Олимпийских играх.

На сегодняшний день опыт советской школы спортивной медицины с успехом используется ведущими спортивными державами и во многом определяет результаты спортивных достижений. Можно с уверенностью утверждать, что от уровня здоровья спортсменов, наряду с профессиональной подготовленностью, зависят спортивные результаты.

К сожалению, сегодня можно констатировать значительное отставание уровня научных исследований и малое внедрение их результатов в практику обеспечения спорта высших достижений в России. Однако за последний олимпийский цикл подготовки спортсменов отмечается возрастающий интерес руководителей спорта к медицинскому обеспечению спорта высших достижений.

Современная спортивная медицина — отдельная специфическая область, где наряду с общеклиническими вопросами изучаются здоровье, физическое развитие, функциональные и психологические возможности организма человека, ассоциированные с занятиями физической культурой и спортом как профессиональной деятельностью. Отдельно следует остановиться на заболеваниях спортсменов, не связанных с занятиями спортом, которые нередко приводят к инвалидизации и смерти, включая внезапную смерть в спорте.

Спорт высших достижений — это занятие физическими упражнениями большого объема, высокой интенсивности и специфич-

ческой направленности, преследующее цель не только укрепления здоровья, но достижения высоких результатов, роста спортивного мастерства в конкретном виде спорта [14, 16, 21, 25, 39].

Решающую роль при планировании тренировочного процесса и его строгой индивидуализации, определении оптимума нагрузки играют анализ и оценка функционального состояния спортсмена [3, 8, 21]. Объем физических нагрузок и характер тренировочного процесса определяются главным образом уровнем спортивных достижений в конкретном виде спорта в данное время. Резкое изменение требований, происшедшее в последние годы, существенно и принципиально изменило характер тренировок. Поэтому к занятиям спортом следует допускать только абсолютно здоровых людей, т. е. лиц, у которых современными методами исследования не удастся выявить никаких отклонений в состоянии здоровья [5, 13, 24, 38].

В настоящее время очевидно, что помимо определения функционального состояния спортивная медицина занимается также изучением отклонений в состоянии здоровья, которые могут возникнуть как вследствие неправильного, нерационального применения физических нагрузок, так и вследствие допуска к занятиям лиц с теми или иными дефектами в состоянии здоровья [5, 21, 22, 32, 33, 42].

Появление новых вопросов в спортивной медицине в настоящее время определяется тремя обстоятельствами: во-первых, постоянно изменяется характер тренировочного процесса (это касается не только объема и интенсивности тренировочных нагрузок, но и самих принципов тренировки), что является следствием роста спортивных достижений во всех видах спорта; во-вторых, в занятия спортом вовлекается все больше людей разного возраста и различного состояния здоровья; в-третьих, интенсивное развитие науки, как в области спортивной педагогики, так и биологии, физиологии и медицины позволяет разрабатывать новые методы определения состояния здоровья и функционального исследования, что значительно углубляет и расширяет возможности спортивного врача. Современный мировой опыт исследований, направленный на оптимизацию подготовки спортсменов высокой квалификации, состоит из результатов многочисленных научных исследований [2, 3, 12, 16].

Основным направлением исследований следует считать разработку алгоритма отбора и допуска к занятиям спортом. Система отбора состоит из нескольких составляющих: оценка состояния здоровья с использованием современных методов диагностики, включая генетические исследования, оценка физических качеств, безусловно, опирающаяся на фенотипические факторы (к примеру гимнастика – гибкость) и биомеханические составляющие. Таким образом, для занятий спортом и достижения высоких спортивных результатов прежде всего необходимо оценить состояние здоровья [8, 20, 21, 24]. По мнению ряда зарубежных специалистов, занятия спортом противопоказаны в 1–5% случаев, что чаще всего обусловлено заболеваниями сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата [11, 23]. Эта цифра может быть значительно выше вследствие целого ряда причин, к которым следует отнести: недостаточный уровень развития научных исследований в области спортивной медицины, низкий уровень инструментально-диагностических методов контроля за спортсменами, нерационально построенная система спортивной тренировки, отсутствие профилактических программ, направленных на первичную профилактику травм и заболеваний, отсутствие стандартных алгоритмов восстановительного лечения спортсменов после перенесенных заболеваний и травм, построенных по современным принципам доказательной медицины и согласованных с антидопинговым законодательством ВАДА.

В ряде исследований, выполненных на различных контингентах спортсменов, было показано, что у 15% выявлялись признаки нарушения реполяризации как одно из проявлений острого или хронического перенапряжения сердечно-сосудистой системы. С точки зрения Э.В. Земцовского, это обусловлено не только спортивными факторами, но и недостатками в текущем медицинском контроле [9]. По мнению некоторых ученых, наряду с многими недостатками в построении тренировочного процесса, которые могут привести к изменению в состоянии здоровья спортсменов, основной причиной негативного влияния физических нагрузок является недостаточное использование современных количественных методик, позволяющих обеспечить тщательный медицинский контроль в процессе тренировок и соревнований, а также отсутствие оптими-

зированных подходов к постнагрузочному восстановлению [34].

Контроль за состоянием спортсменов высокой квалификации на разных этапах подготовки должен включать оценку состояния их здоровья (в том числе выявление ранних признаков переутомления, своевременная диагностика предпатологических и патологических состояний), уровня физической работоспособности (общей и специальной) и оценку психологического статуса спортсмена [3, 14, 19].

Оценка состояния здоровья спортсменов. Структура заболеваемости у спортсменов отличается от таковой у других категорий населения. Это объясняется тем, что большие физические нагрузки, которым подвергается атлет, сопровождаются функциональными, структурными, морфологическими и другими изменениями во внутренних органах, опорно-двигательном аппарате и организме в целом. Своеобразное состояние организма спортсмена предполагает и некоторые особенности в возникновении, проявлении, протекании предпатологических и патологических состояний, в отличие от людей, не испытывающих на себе постоянного воздействия больших физических нагрузок. Кроме этого, следует учитывать возможные отрицательные воздействия, нередко встречающиеся в спорте, а также условия внешней среды [5, 6, 9, 16].

На заболеваемость и ее структуру оказывает существенное влияние и направленность тренировочного процесса. Ведь в каждом конкретном виде спорта свой объем тренировочных нагрузок, их интенсивность, преобладающее развитие определенных двигательных качеств, свой арсенал средств и методов тренировки. Многочисленные наблюдения отечественных и зарубежных ученых показывают, что проявления и течение даже самых обычных заболеваний у спортсменов не только отличаются от таковых у лиц, не занимающихся спортом, но и зависят от направленности тренировочного процесса [6, 7, 9, 10].

Учитывая огромные и всё возрастающие тренировочные нагрузки, проходящие сегодня на грани человеческих возможностей, к занятиям спортом могут быть допущены только люди, у которых современными методами исследования не выявляются патологические изменения, т. е. практически здоровые. В последнее время специалисты всё чаще говорят о наличии у большого коли-

чества людей пограничных состояний. Речь идет о «предболезни» как состоянии организма на грани здоровья и болезни, которое может либо перейти в выраженную форму какого-либо заболевания, либо закончиться нормализацией функций организма, избежав при этом взаимодействия с отдельными нежелательными факторами внешней среды. С целью своевременного выявления некоторых состояний, являющихся факторами риска развития самых тяжелых состояний (вплоть до смерти), Г.А. Макаровой (1992) был предложен вариант анкеты, позволяющий предположить наличие у спортсменов некоторых предпатологических состояний (синдромы преждевременного возбуждения желудочков, ранние проявления атеросклероза), а также выявить склонность к возникновению ряда заболеваний (анемические состояния, аллергические заболевания, в том числе бронхиальная астма физического усилия, патология органов желудочно-кишечного тракта).

Очень важным фактором, обеспечивающим высокую адаптивную способность человека и определяющим состояние здоровья, является состояние иммунной системы. В настоящее время накоплено достаточно данных, свидетельствующих о неблагоприятном влиянии спортивных тренировок на состояние иммунитета. Особенно опасны в этом отношении предсоревновательный и соревновательный периоды, когда нагрузка составляет 80–90 % максимума (в соревновательном периоде частота сердечных сокращений (ЧСС) > 170 уд·мин⁻¹) и характеризуется большими объемами (8–10 ч в неделю). Заболеваемость спортсменов в таких условиях возрастает в 5–25 раз, что свидетельствует о резком снижении всех показателей иммунитета, т.е. организм находится в состоянии вторичного иммунодефицита. Режимы нагрузок, при которых наступает фаза истощения адаптационных и резервных возможностей иммунной системы, индивидуальны для каждого спортсмена и зависят от многих факторов, в том числе и от его генотипа. Это обстоятельство делает бесспорной необходимость контроля иммунологических показателей у спортсменов высокой квалификации [29, 32].

В ряде случаев к занятиям спортом допускаются лица с некоторыми врожденными аномалиями (различные проявления синдрома дисплазии соединительной ткани сердца – пролапсы клапанов, аномально

расположенные хорды желудочков сердца), а также с некоторыми особенностями ЭКГ (нарушения процессов реполяризации, нарушения ритма сердца). Данная категория спортсменов требует более частого и тщательного медицинского контроля с целью выявления ранних признаков переутомления (которому они подвержены в большей степени) и своевременной диагностики осложнений, в ряде случаев опасных для жизни [17, 32, 40]. Согласно Европейским рекомендациям по интерпретации электрокардиограммы (ЭКГ) у спортсменов, изменения, выявляемые на электрокардиограмме, следует разделить на две группы:

1) часто встречающиеся, обусловленные тренировочным процессом;

2) редко встречающиеся, не связанные с тренировочным процессом.

К первой группе следует относить:

- синусовую брадикардию;
- атрио-вентрикулярную блокаду I степени;
- неполную блокаду правой ножки пучка Гиса;
- синдром ранней реполяризации желудочков;
- изолированные вольтажные критерии гипертрофии левого желудочка.

Ко второй группе относят:

- инверсию зубца T;
- депрессию сегмента ST;
- патологический зубец Q;
- увеличение левого предсердия;
- отклонение ЭОС влево (блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса);
- отклонение ЭОС вправо (блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса);
- гипертрофию миокарда правого желудочка;
- синдром преждевременного возбуждения желудочков;
- полную блокаду правой ножки пучка Гиса;
- полную блокаду левой ножки пучка Гиса;
- бругада-подобную раннюю реполяризацию.

Кроме выявления факторов риска развития сердечно-сосудистых осложнений у спортсменов необходимо оценивать показатели адаптации сердца к различным видам нагрузок.

Достижения в современном спорте предполагают значительное увеличение объема и интенсивности физических нагрузок, что создает предпосылку для возмож-

ной физической перегрузки (перенапряжения) спортсменов. Следует отметить, что рациональное построение тренировочных нагрузок для абсолютно здоровых спортсменов, подготовленных к их выполнению, не может быть причиной развития каких-либо осложнений. Одной из самых часто диагностируемых форм хронического перенапряжения сердечно-сосудистой системы (ССС) у спортсменов являются нарушения процессов реполяризации на ЭКГ. В начальных стадиях развития хронического перенапряжения отмечаются только изменения конечной части комплекса QRST, сопровождающиеся уплощением и инверсией зубцов T в разных отведениях, что, по-видимому, обусловлено преимущественной локализацией процесса. В целом ряде исследований, выполненных у различных категориях спортсменов, достаточно часто выявлялись признаки нарушения реполяризации как одного из проявлений острого или хронического перенапряжения ССС. По мнению большинства исследователей, у спортсменов высокой квалификации признаки хронического перенапряжения ССС, сопровождающиеся изменениями ЭКГ и требующие углубленного кардиологического обследования, составляют до 40% против 11,8% у лиц, занимающихся массовым спортом.

В ходе проведенных нами исследований была изучена распространенность нарушений реполяризации и ритма у спортсменов с клиническими признаками перенапряжения, а также выявлены факторы, лимитирующие повышение работоспособности и формирование «физиологического» спортивного сердца. В рамках этого исследования было проведено углубленное обследование 527 спортсменов высокой квалификации игровых, циклических, сложно-координационных видов спорта и спортивных единоборств. Распространенность нарушений реполяризации составила 17,07% с доминирующим представительством циклических видов спорта. У спортсменов с нарушением процессов реполяризации наблюдалось снижение производительности и показателей физической работоспособности. Кроме того нами у 37 спортсменов был проведен забор крови на определение тропонина I, который осуществляли перед проведением пробы с физической нагрузкой и сразу после ее завершения, а также анализ базальных уровней кортизола и тестостерона. Образцы крови для исследования были

собраны с соблюдением процедуры информированного согласия. Лабораторные исследования проводили сертифицированными и стандартизованными методами в лаборатории АНО «Вера». Среди 37 спортсменов была выделена группа из 11 лиц с нарушением процессов реполяризации (НПР) на ЭКГ в двух и более отведениях. У всех обследованных была исключена органная патология сердца.

У спортсменов с нарушением процессов реполяризации отмечались достоверно более низкие показатели уровней тестостерона и снижение соотношения тестостерон/кортизол, несмотря на то что базальные уровни не выходили из нормальных величин значения этих показателей. Кроме того, у спортсменов с НПР отмечались более низкие показатели физической работоспособности.

В исходных показателях (до физической нагрузки) уровень тропонина сыворотки крови как в группе спортсменов с нормальной ЭКГ, так и с НПР, составила $0,004 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$. В группе спортсменов с неизменной ЭКГ значимого повышения концентрации тропонина выявлено не было, тогда как в группе с нарушением процессов реполяризации отмечено повышение уровня тропонина I до $0,15 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$.

Как показали результаты нашего исследования, увеличение концентрации тропонина (более $0,1 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$) после выполнения максимальной физической нагрузки (на велоэргометре) у спортсменов коррелирует как с нарушением процессов реполяризации ($r = 0,41$), так и с отрицательной динамикой зубцов T в ответ на орто-пробу ($r = 0,33$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи нарушений процессов реполяризации у спортсменов с повышением уровня тропонина при физической нагрузке, что возможно обусловлено метаболическими нарушениями либо микроповреждениями миокардиальной ткани. Кроме нарушений реполяризации одной из форм перенапряжения ССС у спортсменов является нарушение ритма сердца.

В ряде работ, проведенных сотрудниками нашей кафедры, были выявлены кардиальные факторы, лимитирующие физическую работоспособность спортсменов.

1. Лимитирующим фактором адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам являются нарушения ритма сердца.

2. Наличие кардиальных маркеров дисплазии соединительной ткани сердца способствует более значительному снижению показателей физической работоспособности и повышает риск развития хронического перенапряжения.

3. Сочетание нарушений ритма и неспецифических нарушений процессов реполяризации у спортсменов в значительной мере лимитирует физическую работоспособность и адаптацию сердца к физическим нагрузкам.

4. Наличие очагов хронической инфекции с маркером воспаления (С-реактивный белок) является одним из лимитирующих факторов формирования спортивного сердца.

Нами сформулированы рекомендации по наблюдению спортсменов с различными фенотипическими особенностями:

1. Спортсмены, имеющие три и более фенотипических признака дисплазии соединительной ткани, должны направляться на эхокардиографическое исследование, так как вероятность выявления пролапса митрального клапана (ПМК) и/или аномально расположенных хорд желудочков (АРХ) у них существенно выше. Кроме того, на эхокардиографическое обследование должны направляться лица высокого роста (женщины выше 170 см, мужчины выше 180 см) и спортсмены, имеющие астеническое телосложение, поскольку наличие данных фенотипических особенностей увеличивает вероятность выявления ПМК в 4,5 и 3,5 раза соответственно.

2. Высокорослые спортсмены должны подвергаться более частому (два-три раза в год) и тщательному эхокардиографическому наблюдению (не только оценка состояния атрио-вентрикулярных клапанов – степень пролабирования, наличие регургитации, но и динамический контроль диаметра аорты, индекса диаметра аорты и состояния аортального клапана); кроме того, им необходимо индивидуальное составление графика тренировочных нагрузок (с учетом показателей физической работоспособности).

3. Спортсменам с различными проявлениями синдрома дисплазии соединительной ткани сердца (ДСТС) необходимо проводить более частое (1 раз в три-четыре месяца) и тщательное (с применением нагрузочных и фармакологических проб) электрокардиографическое наблюдение; спортсменам с сочетанием АРХ и синдромов предвзбуждения желудочков необходимо проводить электрофизиологическое исследование

сердца с целью определения характеристик дополнительного пути проведения и своевременного выявления тяжелых нарушений ритма.

4. Спортсмены с различными проявлениями синдрома ДСТС отличаются сниженными показателями физической работоспособности и аэробной производительности и им необходим дифференцированный подбор тренировочных нагрузок.

Отдельную проблему динамического контроля состояния спортсменов составляют вопросы женского спорта. Современная теория спортивной тренировки не содержит достаточно знаний для рационального программирования тренировки женщин с учетом специфических особенностей женского организма, которые связаны не только с их детородной функцией. Значительные функциональные различия женского организма необходимо учитывать в программировании спортивной тренировки для достижения высоких спортивных результатов без ущерба для здоровья женщин. Проведенные исследования показывают, что женщины, которые занимаются различными видами спорта, демонстрируют высокие спортивные результаты, своими функциональными и соматическими особенностями отличаются больше от женщин-неспортсменок, чем мужчин-спортсменов [12, 28, 36, 40].

Сравнительный анализ показывает, что в различных видах спорта результаты женщин на 10–28% ниже, чем у мужчин и, естественно, зависят от видов спорта, специфика которых определяет особенности морфофункциональных параметров женщин уже на начальном этапе подготовки – при спортивном отборе: высококорослые – в волейбол, баскетбол, гандбол и др.; маленькие, гибкие – в спортивную гимнастику, фигурное катание.

Биологической особенностью женского организма является цикличность функционирующих всех его систем в связи с изменениями гормонального статуса на протяжении менструального цикла [27].

Известно, что развитие физических качеств также тесно взаимосвязано с фазами менструального цикла: во II фазе эффективно развитие выносливости, в IV фазе – скоростно-силовых качеств [39]. Интенсивные физические нагрузки, снижение общей массы тела при низкой жировой массе приводят к нарушению менструального цикла [27].

Американская ассоциация спортивной медицины в 1992 г. выделила симптомо-комплекс, называемый «триада женщины-спортсменки» – «Female Athlete Triad», который включает: 1) расстройства пищевого поведения; 2) аменорею; 3) остеопороз [22].

1. Нервная анорексия – в ряде случаев сознательный отказ от пищи или ее резкое ограничение, применение продуктов питания с низким содержанием калорий, ограничение жиров и углеводов, патологические способы контроля массы (искусственно вызывается рвота, слабительные, мочегонные препараты). 2. Появление аменореи свидетельствует о развитии системных последствий пищевых расстройств и психологической дезадаптации. 3. Метаболическое заболевание скелета характеризуется прогрессирующим снижением костной массы, что приводит к увеличению риска травм и усталостных переломов.

В практике современного спорта при планировании тренировочной нагрузки должны учитываться все компоненты функциональных возможностей женского организма.

Диагностика состояния физической работоспособности у спортсменов и непрерывное отслеживание изменений этого состояния под влиянием применяемых средств и методов тренировки составляют одну из центральных задач, реализуемых в практике спортивной медицины. Физическая работоспособность человека – явление многофакторное. К числу наиболее значимых факторов, определяющих спортивную подготовленность, обычно относят скоростно-силовые качества спортсмена, уровень развития его биоэнергетических возможностей (аэробных и анаэробных), технику выполнения упражнений, тактику ведения спортивного поединка и психологическую подготовку. Уровень развития скоростно-силовых качеств и биоэнергетические возможности спортсмена принадлежат к числу свойств, унаследованных от родителей или приобретенных в процессе жизни (они определяются как факторы потенциалов). Техника исполнения упражнений, тактика ведения спортивной борьбы и психологическая подготовка определяют, в какой мере имеющиеся потенциальные возможности реализуются в конкретной обстановке спортивных состязаний (эти качества обычно определяются как факторы производительности). В соответствии с этими особенностями, применяемые в спортивно-медицинской практике диагностические

процедуры строго разделяются на стандартизированные лабораторные обследования, ориентированные на определение факторов потенциалов, и специфические полевые тесты, применяемые с целью установления степени готовности спортсменов к выполнению конкретных соревновательных задач. Стандартизированные лабораторные процедуры составляют основное содержание углубленных этапных обследований, проводимых на старте и по завершении определенных периодов подготовки, а специальные полевые тесты применяются для отслеживания состояния специальной работоспособности накануне и в процессе наиболее значимых соревнований сезона [11, 14, 15, 17, 30].

До недавнего времени основное внимание спортивные медики при изучении биоэнергетических возможностей спортсменов уделяли определению их аэробных способностей; мало исследуемыми и редко включаемыми в программы этапных и полевых обследований оставались скоростно-силовые и анаэробные возможности спортсменов. Лишь в последние годы изучение и регулярное тестирование скоростно-силовых и анаэробных возможностей спортсменов стало предметом внимания со стороны специалистов в области спортивной медицины.

Изучение психологического статуса спортсмена является одной из актуальных задач современной подготовки спортсменов высокой квалификации. Нарушения в сфере психологической адаптации являются дополнительным стрессорным фактором, снижающим моторную деятельность и нарушающим концентрацию внимания, что приводит к снижению спортивных результатов и риску получения травмы [42].

При относительном равенстве технической и физической подготовки на передний план выступают индивидуально-личностные характеристики спортсменов при прогнозе успешности их спортивных достижений, особенно в соревновательном (стрессовом) периоде [18].

Были обследованы 58 представителей стрелковых видов спорта в предсоревновательном периоде с помощью психологических тестов «16 личностных факторов» Р. Кэттелла и «Прогрессивные матрицы» Равенна. По результатам выделены две группы с различным прогнозом успешности в предстоящем соревновательном периоде: 1) с позитивным – 36 человек, 2) с сомнительным и негативным прогнозом – 22 человека.

Усредненный профиль личности успешных спортсменов отличался высокой стрессоустойчивостью, стабильностью, уверенностью в себе, умением находить оптимальный выход в затруднительных ситуациях, высоким волевым контролем поведения, спокойствием, способностью к обучаемости, логическому мышлению, разумному контролю общего поведения в стрессовой ситуации. Выявлена высокая частота (79%) совпадения результатов прогноза успешности соревновательной деятельности на основе индивидуально-личностного подхода к спортсменам с их реальными достижениями.

Таким образом, основными показателями, учитываемыми при создании алгоритма мониторинга за состоянием спортсменов, являются здоровье, уровень физической работоспособности и психологический статус.

В последние годы активно ведутся работы по выявлению генетических маркеров (генов предрасположенности), обуславливающих формирование, развитие и проявление физических качеств человека. Выявление их имеет большое практическое значение для спортивного отбора и прогнозирования эффективности тренировки, а также сердечно-сосудистых осложнений, связанных с экстремальными физическими нагрузками. После успешной реализации многолетней международной программы «Геном человека» появилась возможность идентифицировать гены, связанные с формированием и проявлением физических качеств [1]. Подбор оптимальных генотипов для достижения высоких спортивных результатов, а также для профилактики негативных последствий физических тренировок и является конечной целью генетического отбора в спорте.

Стремительные успехи в расшировке генома человека значительно расширили диапазон исследований по выявлению генетической предрасположенности к выполнению мышечной деятельности различного характера и длительности. Одним из наиболее перспективных направлений генетики в спорте является изучение связей спортивных достижений с генами, опосредующими развитие функций, необходимых для спортивного совершенствования [37, 41]. Большинство исследователей утверждают, что наиболее важными для спортивных достижений являются гены, определяющие функции ССС. Ими являются ген ангиотензин-конвертирующего фермента (ACE) и эндотелиальной NO-синтазы (eNOS).

АСЕ – фермент ренин-ангиотензиновой системы – гуморального регулятора артериального давления. Под его действием образуется ангиотензин II – сильнейший сосудосуживающий агент и разрушается брадикинин, ответственный за вазодилатацию. Ученые установили связь инсерционно-делеционного полиморфизма гена АСЕ с ростом спортивных результатов. Генотип I/I по гену АСЕ позволяет иметь в семь–восемь раз большую физическую работоспособность, чем генотип D/D. Это объясняется сниженной концентрацией АСЕ и лучшей адаптацией организма к тренировкам.

Например, атлеты с генотипом D/D по гену АСЕ предрасположены к бегу на короткие дистанции и к тяжелой атлетике, а к бегу на средние дистанции и гиревому спорту – атлеты с генотипом I/I по гену АСЕ. Если атлеты с генотипом D/D будут заниматься гиревым спортом, то сердце, генетически не адаптированное к нагрузкам на выносливость, будет чрезмерно гипертрофироваться (у атлетов с генотипом I/I гипертрофия будет умеренной). Лица с D/D генотипом АСЕ имеют повышенный риск развития инфаркта миокарда, ишемической и дилатационной кардиомиопатии [1] и гипертрофии миокарда, что является независимым фактором риска внезапной сердечной смерти. Поэтому носителям этого генотипа нежелательно заниматься видами спорта, где требуется повышенная выносливость (бег на длинные дистанции, лыжные гонки и др.). Результатом таких занятий может быть ранняя инвалидизация и/или преждевременная смерть. Указанные различия выражены гораздо ярче у высококвалифицированных спортсменов [1]. Ангиотензин-II вызывает индукцию инсулиноподобного фактора роста, поэтому понятно увеличение мышечной массы у спортсменов при смещении распределения генотипов в сторону D/D. Было также доказано, что показатели артериального насыщения кислородом в условиях высокогорной местности выше у лиц с генотипом I/I.

Растет число доказательств генетического влияния на спортивные качества с точки зрения эволюционной связи между наследственными факторами развития скорости и силы. Показана высоко значимая корреляция между генотипом актинина-3 (ACTN3), спортивными достижениями и травматизмом. Подтверждается положительный эффект присутствия альфа-актинин-3 на функцию скелетных мышц по генерации

усиленных сокращений взрывной силы и скорости. Он даёт эволюционное преимущество, поскольку увеличивает спринтерские качества. В то же время у лиц, не имеющих альфа-актинин-3, компенсаторно вырабатывается альфа-актинин-2 в больших количествах в медленно сокращающихся мышечных волокнах, что способствует проявлению большей выносливости.

NO и O₂ – модуляторы функции сердца и сосудов; три изоэнзима, известных как nitric oxide synthases (NOSs) производят NO. Эндотелиальная NO-синтаза (eNOS) является одним из наиболее значимых источников физиологической связи NO и кардиоваскулярной системы. Эта изоформа присутствует в эндотелиальных клетках сосудов и ответственна за вызываемую NO вазодилатацию, ингибирование атеросклероза и предупреждение тромбоза, а также внезапную сердечную смерть. Исследователи утверждают, что полиморфизм генотипа eNOS ответственен за разрыв интракраниальной аневризмы и внезапную сердечную смерть. Известно, что генотип 5/5 eNOS ассоциирован с проявлением качества выносливости и указывает на предрасположенность к выполнению длительной физической работы. Они доказали, что генотип aa (4/4) сочетается с артериальной гипертензией, снижением эластичности сосудистой стенки и гипертрофией миокарда. Эндотелиальная дисфункция обнаруживается на ранних стадиях развития сердечно-сосудистых заболеваний. Это независимый фактор риска, часто определяющий прогноз [35].

Глутатион-S-трансфераза M1 (GSTM1) ассоциируется с нарушениями метаболизма сосудистой стенки и предрасположенностью к раннему формированию атеросклеротических бляшек [41]. Одновременно этот ген считают ответственным за развитие бронхиальной астмы и полинозов, онкогенеза, а также повышенную чувствительность организма к табакокурению (т.е. курение как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний проявляется только в присутствии этого гена). Показано воздействие полиморфизма GSTM1 на систолическое кровяное давление у нормотензивных индивидуумов.

Цитохром P450A – метаболический фермент, ассоциирующийся с изменением иммунитета, нарушениями эндотелиального метаболизма и с внезапной сердечной смертью при приеме рифампина, эритромицина и ампициллина. Ученые из Техасского университета в 2001 г. исследовали причастность

цитохром P450A к состояниям различных систем организма. Выявлена связь P450A с оксидантным стрессом.

В нашем исследовании были изучены 54 образца ДНК, полученных в результате планового медицинского исследования спортсменов, специализирующихся в спортивных единоборствах. Образцы крови для исследования были собраны с соблюдением процедуры информированного согласия.

Квалификация обследуемых варьировала от кандидатов в мастера спорта до мастеров спорта международного класса, специализирующиеся в разных видах спортивных единоборств. Для каждого спортсмена, участвовавшего в исследовании, был определен генотип по полиморфизмам генов: АСЕ (ангиотензин превращающего фермента), ACTN3 (альфа-актинина 3), APO E (аполипопротеина E), GSTM1 (глутатион-S-трансферазы M1), 5-HTTLPR (I/D полиморфизм переносчика серотонина), STin2 (STR полиморфизм переносчика серотонина), SLC6A3 (STR полиморфизм переносчика дофамина DAT1).

Отдельным комплексом задач представляется изучение генетических особенностей нервно-психического статуса спортсменов, оценки их психической активности. Психологические функциональные резервы организма спортсмена формируются не только в процессе длительной адаптации к тренировочным нагрузкам. Подчас, несмотря на замечательные морфофизиологические данные спортсмена, его достижения оказываются весьма скромными ввиду неадекватных генетических особенностей психофизиологического статуса. Успехи в области молекулярной нейрогенетики последних лет позволили выявить серию важнейших генов, которые могут иметь отношение к поведенческим, эмоциональным и другим психофизиологическим характеристикам человека. Они во многом связаны с метаболизмом нейромедиаторов, участвующих в передаче нервных импульсов в тканях мозга.

Серотонин является также одним из ключевых медиаторов центральной и периферической нервной системы. Он участвует в регуляции сложных поведенческих реакций. Рецепторные и трансмиттерные гены серотонина характеризуются наследственным полиморфизмом.

В нашем случае было обнаружено, что аллель 5-HTTLPR*L локуса переносчика серотонина среди борцов встречается статисти-

чески значимо выше (0,6442), чем в контроле (0,4428). Памятуя о том, что центральная серотонинэргическая система мозга функционирует как система трансформации поведения и участвует в регуляции темперамента и настроения, можно предположить, что носительство аллеля *L в VNTR локусе (16 повторов) среди спортсменов-борцов будет более предпочтительным. Наши наблюдения согласуются с недавно установленным фактом, что высокие значения черт, характеризующих активность и социабельность (экстраверсия, поиск новизны), ассоциированы с полиморфизмом 5-HTTLPR, высокие значения коммуникативных черт соотносятся с носительством аллеля 5-HTTLPR*L.

На данный момент открыто уже больше ста генов, ассоциированных с развитием спортивных качеств, и составлена их карта. Продолжение генетических исследований в спорте открывает реальные возможности применения дифференцированного подхода к организации и проведению отбора и построению тренировочного процесса с учетом генетической предрасположенности.

Задачи, стоящие перед спортивной медициной, на сегодняшний день можно сформулировать следующим образом.

1. Медико-биологический отбор для занятий тем или иным видом спорта в соответствии с генетически и фенотипически обусловленными возможностями индивидуума; разработка медико-генетической карты спортсмена.

2. Обеспечение качественного медицинского обследования во время тренировок и соревнований, включая допуск к соревнованиям на основании оценки состояния здоровья.

3. Внедрение в клиническую практику «Национальных рекомендаций по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу».

4. Внедрение современных методов диагностики в систему медицинского мониторинга за спортсменами.

5. Повышение уровня и качества медицинского обеспечения; создание унифицированной программы охраны здоровья спортсменов высокой квалификации на всех уровнях спортивной деятельности, включая тренировки и соревнования. Создание единой стандартной системы сбора и анализа результатов обследования спортсменов с соблюдением принципа конфиденциальности.

6. Профилактика и лечение заболеваний и травм спортсменов в процессе их профессиональной деятельности; разработка современных методов ранней диагностики и лечения перенапряжения.

7. Контроль за функциональным состоянием спортсменов в условиях избранной спортивной деятельности; коррекция функционального состояния и постнагрузочного восстановления спортсменов.

8. Внедрение современных методов исследований в специализированные виды деятельности спортсменов, позволяющих количественно оценивать функциональные возможности организма.

9. Оптимизация биомеханических исследований, направленных на повышение спортивных достижений.

10. Контроль за применением в спорте лекарственных препаратов.

Все перечисленное невозможно без развития научных исследований по приори-

тетным направлениям спортивной медицины. К ним следует отнести: развитие генетических исследований, направленных на изучение таких физических качеств как сила, скорость, выносливость; выявление ранних признаков заболеваний, высокого риска внезапной смерти в спорте; изучение механизмов развития хронического перенапряжения и подходов к лечению различных клинических проявлений этого состояния.

Очевидно, что спортивный врач сегодня – это специалист, обладающий знаниями как в области клинической медицины, включая спортивную кардиологию, фармакологию, травматологию, так и в области физиологии, биохимии мышечной деятельности, а кроме того, знающий специфику подготовки спортсменов в избранных видах спорта, т.е. теоретические и практические основы тренировочной и соревновательной деятельности.

Следовательно, кроме развития научных исследований необходима система подготовки спортивных врачей, в корне отличающаяся от существующей системы специализации после окончания лечебных факультетов медицинских вузов. В программу подготовки должны быть включены основы теории и методики основных видов спортивной деятельности, связанных с развитием тех или иных спортивных качеств. Крайне важным аспектом в подготовке спортивного врача является знание особенностей соревновательной деятельности и гигиенические основы спорта, т.е. современные требования к местам проведения сборов, тренировок и соревнований, а также основы системы судейства. Кроме того, необходимы знания в области спортивной физиологии, морфологии, биомеханики, биохимии, психологии и фармакологии.

■ Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта / И.И. Ахметов. – М.: Сов. спорт, 2009. – 267 с.
2. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979.
3. Годик М. А. Педагогические основы нормирования и контроля соревновательных и тренировочных нагрузок / М.А. Годик. – М., 1982.
4. Граевская Н. Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему / Н.Д. Граевская. – М., 1975. – 278 с.
5. Дембо А. Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А.Г. Дембо. – Л.: Медицина, 1980.
6. Журавлева А.И. Спортивная медицина и лечебная физкультура / А.И. Журавлева, Н.Д. Граевская. – М.: Медицина, 1993.
7. Земцовский Э.В. Соединительнотканые дисплазии сердца / Э.В.Земцовский. – СПб.: Политекс, 1998.
8. Земцовский Э.В. Соединительнотканые дисплазии, толерантность к физическим нагрузкам и дистрофия миокарда физического перенапряжения / Э.В. Земцовский, С.А. Бондарев, М.Ю.Лобанов // Вест. спорт. медицины России. – 1999. – № 3 (24). – С. 27.
9. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология / Э.В. Земцовский. – СПб., 1995.

■ References:

1. Akhmetov I.I. Molecular genetics of sport / I.I. Akhmetov. – Soviet Sports Publishing House, 2009. – 267 p.
2. Baevskii R.M. Prediction of states on the verge of norm and pathology / R.M. Baevskii. – Moscow: Medicine, 1979.
3. Godik M.A. Pedagogical bases of regulation and control of competitive and training loads / M.A. Godik. – Moscow, 1982.
4. Graevskaia N.D. Influence of sport on cardiovascular system – N.D. Graevskaia. – Moscow, 1975. – 278 p.
5. Dembo A.G. Diseases and injuries caused by sports activities / A.G. Dembo. – Leningrad: Medicine, 1980.
6. Zhuravleva A.I. Sports medicine and physiotherapy / A.I. Zhuravleva, N.D. Graevskaia. – Moscow: Medicine, 1993.
7. Zemtsovskii E.V. Heart connective tissue dysplasia / E.V. Zemtsovskii. – St. Petersburg: Polytex, 1998.
8. Zemtsovskii E.V. Connective tissue dysplasias, tolerance to physical loads and myocardial dystrophy of physical overexertion / E.V. Zemtsovskii, S.A. Bondarev, M.Yu. Lobanov // Vestnik sportivnoi meditsiny Rossii. – 1999. – N 3 (24). – P. 27.

10. Избранные лекции по спортивной медицине: учебное издание. — М.: Натюрморт, 2003. — 192 с.
11. Иорданская В.А. Морфофункциональные возможности женщин в процессе долговременной адаптации к нагрузкам современного спорта / В.А. Иорданская // Теория и практика физ. культуры. — 1996. — № 6. — С. 43–50.
12. Карпман В.Л. Спортивная медицина / В.Л. Карпман. — М., 1987.
13. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.Ф. Гудков. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 207 с.
14. Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г.А. Макарова. — Краснодар, 2000.
15. Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г.А. Макарова. — Ростов-н/Д.: Баро-пресс, 2002.
16. Макарова Г.А. Спортивная медицина / Г.А. Макарова. — М.: Сов. спорт, 2002.
17. Медицина. Спорт. Здоровье. Олимпиада: материалы Всерос. науч. форума. — М.: МЕДИ Экспо, 2004. — 150 с.
18. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон. — М.: Медицина, 1988. — 253 с.
19. Метаболизм в процессе физической деятельности. — К.: Олимп. лит., 1998.
20. Питание в системе подготовки спортсменов. — К.: Олимп. лит., 1998.
21. Репродуктивное здоровье женщин в спорте: метод. пособие / под ред. Д.А. Ниаури. — СПб., 2003.
22. Rogozkin V.A. Генетические маркеры физической работоспособности человека / В.А. Rogozkin, И.Б. Назаров, В.И. Казаков // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — № 12. — С. 34–36.
23. Rogozkin V.A. Расшифровка генома человека и спорт / В.А. Rogozkin // Теория и практика физ. культуры. — 2001. — № 6. — С. 60–63.
24. Сейфулла Р.Д. Спортивная фармакология / Р.Д. Сейфулла. — М., 1999.
25. Сейфулла Р.Д. Фармакология спорта / Р.Д. Сейфулла, И.А. Апкуддинова. — М., 1999.
26. Сняков А.Ф. Предпатологические состояния и заболевания у спортсменов: метод. разработка / А.Ф. Сняков. — М.: ГЦОЛИФК, 1986. — 55 с.
27. Смоленский А.В. Внезапная смерть в спорте: мифы и реальность / А.В. Смоленский // Теория и практика физ. культуры. — 2002. — № 10. — С. 39–41.
28. Спортивная медицина / под ред. Карпмана В.Л. — М.: Физкультура и спорт, 1987.
29. Суздальницкий Р.С. Временный иммунодефицит, вызванный чрезмерно большими физическими и эмоциональными нагрузками / Р.С. Суздальницкий, В.А. Левандо, Б.Б. Першин и др. // Теория и практика физ. культуры. — 1989. — № 2. — С. 4–7.
30. Шахлина Л.Г. Медико-биологические основы управления процессом тренировки женщин / Л.Г. Шахлина. — К., 1995.
31. Швец О. Внезапная смерть молодых спортсменов / О.Швец // Рус. мед. журн. — 1997. — Т. 5, № 2. С. 16–18.
32. Brugada P. Right bundle branch block persistent ST segment elevation and sudden cardiac death. / Brugada P., Brugada J. Am. J. Coll. Cardiol. 1992. Vol. 20., P. 1391–1396.
33. Carrtere. E.G. Sudden death in elite sport / Carrtere. E.G. Netherland Heart. Association 1992.
34. De Souza MJ. Menstrual disturbances in athletes: a focus on luteal phase defects / De Souza MJ. Med Sci Sports Exerc. 2003;35(9):1553–1563.
35. Hingorani A.D. Polymorphisms in endothelial nitric oxide synthase and atherogenesis: John French Lecture 2000 / Hingorani A.D. // Atherosclerosis. 2001. V. 154. P. 521–527.
36. Kaer L. Diagnosis and treatment of hirsutism women / Kaer L. 1993. Obstet. Ginecol 41–183.
37. Kazakov V.I. The angiotensin-converting enzyme I/D polymorphism in Russian athletes / Kazakov V.I., Tomilin N.V., and Rogozkin V.A. // Eur J of Hum Genet. 2001. V. 9. P. 797–801.
38. Manore, M. M. . The female athlete triad: Components, nutrition issues, and health consequences / Manore, M. M., Kam, L. C., & Loucks, A. B. Journal of Sports Sciences, 25, 61–71.
39. Maron B.J. Hypertrophic Cardiomyopathy. A systematic review / Maron B.J.. — JAMA. 2002 — Vol. 287, № 10, P. 1308–1320.
40. Morgan W.P. Psychological monitoring of over-training and staleness. / Morgan W.P., Brown D.R., Raglin J.S. et al. Brit. J. Sports Med. 5:317–323, 1989.
41. Siedegard J. Hereditary differences in the expression of the human glutathione-S-transferase active on trans-stilbene oxide are due to a gene deletion / Siedegard J., Vorachek W.R., Pero R.W., Pearson W.R. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 1988. — Vol. 85 (19). P. 7293–7297.
42. Smith A. M. Emotional responses of athletes to injury / Smith A. M., Scott S.G., O'Fallon W.M. Mario. clin. Proc. 65:38–50, 1990.
9. Zemtsovskii E.V. Sports cardiology / E.V. Zemtsovskii. — St. Petersburg, 1995.
10. Selected lectures on sports medicine: Educational edition. — Moscow: Natiumort, 2003. — 192 p.
11. Iordanskaia V.A. Morpho-functionalabilities of women during long-term adaptation to loadings of modern sport / V.A. Iordanskaia // Theory and practice of physical culture. — 1996. — N 6. — P. 43–50.
12. Karpman V.L. Sports medicine / V.L. Karpman. — Moscow, 1987.
13. Karpman V.L. Testing in sports medicine / V.L. Karpman, Z.B. Belotserkovskii, I.F. Gudkov. — Moscow: Fizkultura i sport, 1988. — 207 p.
14. Makarova G.A. Practical guide for sports therapists / G.A. Makarova. — Krasnodar, 2000.
15. Makarova G.A. Practical guide for sports therapists / G.A. Makarova. — Rostov-on-Don: Baro-press, 2002.
16. Makarova G.A. Sports medicine / G.A. Makarova. — Moscow: Soviet Sports Publishing House, 2002.
17. Medicine. Sport. Health. Olympiad: Materials of the All-Russia scientific forum. — Moscow: MEDI Expo, 2004. — 150 p.
18. Meiererson F.Z. Adaptation to stressful situations and physical loads / F.Z. Meiererson. — Moscow: Medicine, 1988. — 253 p.
19. Metabolism during physical activity. Olympic literature. — Kiev. — 1998.
20. Nutrition in the system of preparation of athletes. — Olympic literature. — Kiev. — 1998.
21. Reproductive health of women in sport. Resource book edited by D.A. Niauri. — St. Petersburg, 2003.
22. Rogoskin V.A. Decoding of human genome and sport / V.A. Rogoskin // Theory and practice of physical culture. — 2001. — № 6. — P. 60–63.
23. Rogozkin V.A. Genetic markers of physical performance in human / V.A. Rogozkin, I.B. Nazarov, V.I. Kazakov // Theory and practice of physical culture. — 2000. — N 12. — P. 34–36.
24. Seifulla R.D. Sports pharmacology / R.D. Seifulla. — Moscow: Publishing House Moskovskaia Pravda, 1999.
25. Seifulla R.D. Pharmacology of sport / R.D. Seifulla, I.A. Apkuddinova. — Moscow, 1999.
26. Siniakov. — Moscow: SCOLIPE, 1986. — 55 p.
27. Smolenskii A.V. Sudden death in sports: Myths and reality / A.V. Smolenskii // Theory and practice of physical culture. — 2002. — № 10. — P. 39–41.
28. Sports medicine / Ed. by Karpman V.L. — Moscow: Fizkultura i sport, 1987.
29. Suzdalnitskii R.S. et al. Temporary immunodeficiency caused by excessive physical and emotional stress / R.S. Suzdalnitskii, V.A. Levando, B.B. Pershin // Theory and practice of physical culture. — 1989. — № 2. — P. 4–7.
30. Shakhlina L.G. Medical and biologic principles of management of training process for women / L.G. Shakhlina. — Kiev, 1995.
31. Shvets O. Sudden death of young athletes / O. Shvets // Russian medical journal. — 1997. — Vol. 5, № 2. — P. 16–18.
32. Brugada P. Right bundle branch block persistent ST segment elevation and sudden cardiac death. / Brugada P., Brugada J. Am. J. Coll. Cardiol. 1992. Vol. 20., P. 1391–1396.
33. Carrtere. E.G. Sudden death in elite sport / Carrtere. E.G. Netherland Heart. Association 1992.
34. De Souza MJ. Menstrual disturbances in athletes: a focus on luteal phase defects / De Souza MJ. Med Sci Sports Exerc. 2003;35(9):1553–1563.
35. Hingorani A.D. Polymorphisms in endothelial nitric oxide synthase and atherogenesis: John French Lecture 2000 / Hingorani A.D. // Atherosclerosis. 2001. V. 154. P. 521–527.
36. Kaer L. Diagnosis and treatment of hirsutism women / Kaer L. 1993. Obstet. Ginecol 41–183.
37. Kazakov V.I. The angiotensin-converting enzyme I/D polymorphism in Russian athletes / Kazakov V.I., Tomilin N.V., and Rogozkin V.A. // Eur J of Hum Genet. 2001. V. 9. P. 797–801.
38. Manore, M. M. . The female athlete triad: Components, nutrition issues, and health consequences / Manore, M. M., Kam, L. C., & Loucks, A. B. Journal of Sports Sciences, 25, 61–71.
39. Maron B.J. Hypertrophic Cardiomyopathy. A systematic review / Maron B.J.. — JAMA. 2002 — Vol. 287, № 10, P. 1308–1320.
40. Morgan W.P. Psychological monitoring of over-training and staleness. / Morgan W.P., Brown D.R., Raglin J.S. et al. Brit. J. Sports Med. 5:317–323, 1989.
41. Siedegard J. Hereditary differences in the expression of the human glutathione-S-transferase active on trans-stilbene oxide are due to a gene deletion / Siedegard J., Vorachek W.R., Pero R.W., Pearson W.R. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 1988. — Vol. 85 (19). P. 7293–7297.
42. Smith A. M. Emotional responses of athletes to injury / Smith A. M., Scott S.G., O'Fallon W.M. Mario. clin. Proc. 65:38–50, 1990.