

Основания для различий в методике тренировки мужчин и женщин

Владимир Платонов

АННОТАЦИЯ

В обзорно-аналитической статье представлены материалы, отражающие необходимость серьезных различий в методике спортивной тренировки мужчин и женщин, что, к сожалению, игнорируется спортивной практикой и не находит должного отражения в подавляющем большинстве трудов в области теории и методики спортивной тренировки. Эти различия можно отнести к следующим основным составляющим: телосложение, силовые качества и гибкость; системы энергообеспечения; особенности психики и поведенческие реакции; менструальный цикл; женская спортивная триада; гиперандрогения; беременность и роды; возрастная предрасположенность к спортивным достижениям. Явно недостаточный учет особенностей женского организма в спортивной практике не только не позволяет в должной мере использовать природные задатки спортсменов для достижения максимально доступных спортивных результатов, но и может с высокой вероятностью нарушить закономерности возрастного развития, привести спортсменов к серьезным проблемам со здоровьем.

Ключевые слова: методология подготовки мужчин и женщин в спорте, женская спортивная триада, гиперандрогения, возрастное развитие.

ABSTRACT

The analytical review article presents the data reflecting the need for significant differentiation of the methodology of sports training for male and female athletes, which unfortunately is ignored in sports practice and is not adequately reflected in the vast majority of publications in the field of theory and methodology of sports training. This differentiation can be attributed to the following main components: the physique, strength qualities and flexibility; the energy systems; the peculiarities of the psyche and behavioral reactions; the menstrual cycle; female athlete triad; hyperandrogenism; pregnancy and parturition; and age dependence of sports performance. The clearly insufficient consideration of the peculiarities of the female body not only does not allow to fully use the natural talent of athletes for achieving the highest attainable sports performance, but also may with high probability disturb the normal age-related development and produce serious health problems in female athletes.

Keywords: methodology of preparation of male and female athletes, female athlete triad; hyperandrogenism; age-related development.

На протяжении большей части истории современного спорта высших достижений как в спортивной практике, так и науке крайне незначительное внимание уделялось необходимости дифференциации подхода к развитию мужского и женского спорта, методике тренировки мужчин и женщин. Во многом это было обусловлено невысокой популярностью женского спорта в мире, скептическим отношением к спортивным достижениям женщин не только среди широких слоев общественности, представителей средств массовой информации, но и специалистов спорта. Во многом такое положение обуславливалось политикой Международного олимпийского комитета и ряда международных спортивных федераций, которые вплоть до 1950-х годов всячески препятствовали развитию женской части программ Олимпийских игр. Это, естественно, не могло не влиять и на интерес спортивной науки к проблематике женского спорта. Лишь в 1970-х годах стали проводиться отдельные исследования, направленные на поиск оптимизации построения тренировочного процесса женщин на основе изучения динамики функциональных возможностей в разных фазах овариально-менструального цикла, особенностей телосложения спортсменов и состояния важнейших систем их организма.

В течение второй половины прошлого века популярность женского спорта стремительно увеличивалась, а в настоящее время, например, в программах Олимпийских игр, почти равное количество видов соревнований для мужчин и женщин. Стратегия развития женского спорта во многих странах (СССР – 1950–1960-е годы, ГДР – 1960–1970-е годы, КНР и США – 1980-е и последующие годы) предопределила их впечатляющие успехи на мировой и олимпийской аренах. Вполне естественным явилось и пробуждение интереса к серьезным научным исследованиям в области женского спорта. Однако и в настоящее время женщины тренируются по стандартам, принятым у мужчин, а Международный олимпийский комитет и международные спортивные федерации практически не делают различий

между мужчинами и женщинами при развитии программ Олимпийских игр, включив виды соревнований среди женщин в тяжелой атлетике, боксе, борьбе и других традиционно мужских видах спорта.

Начиная с 1990-х годов в различных лабораториях мира стали проводиться более разносторонние исследования в области оптимизации подготовки женщин на основе глубокого изучения особенностей их организма применительно к специфике разных видов спорта и нагрузкам спорта высших достижений.

Эти исследования выявили существенные различия между мужчинами и женщинами, требующие самого серьезного отношения к дифференциации их подготовки, прежде всего, в той ее части, которая связана с возрастным развитием, с развитием двигательных качеств и соответствующими физическими нагрузками. Различия эти столь существенны, что без их учета не только не удастся в полной мере использовать природные задатки спортсменов, добиться максимально доступного для них уровня силовых и скоростных возможностей, выносливости и гибкости, ловкости и координации, но и можно с высокой вероятностью нарушить закономерности возрастного развития, привести спортсменов к серьезным проблемам со здоровьем.

Условно эти различия можно отнести к следующим составляющим:

- телосложение;
- силовые качества и гибкость;
- системы энергообеспечения;
- психика и поведенческие реакции;
- менструальный цикл;
- женская спортивная триада;
- гиперандрогения;
- беременность и роды;
- возрастная предрасположенность к развитию двигательных качеств и спортивных достижений.

ТЕЛОСЛОЖЕНИЕ, СИЛОВЫЕ КАЧЕСТВА И ГИБКОСТЬ

До начала пубертатного периода между мальчиками и девочками практически отсутствуют различия в строении и составе

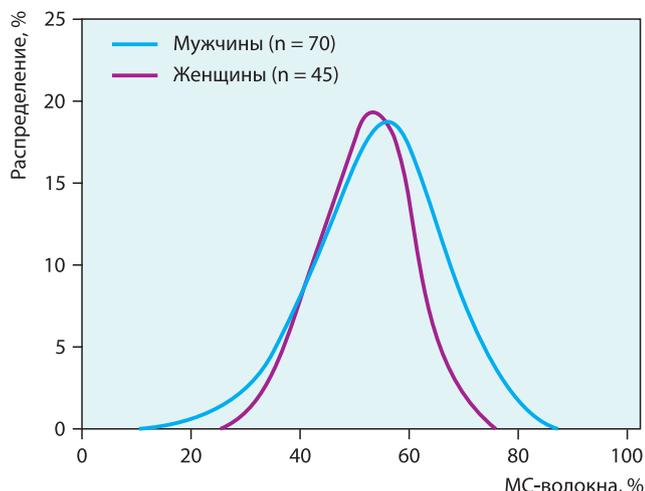


РИСУНОК 1 –
Распределение
МС-волокон
(латеральная широкая
мышца бедра) у
бегунов на длинные
дистанции [46]

тела [50]. Процесс полового созревания связан с интенсификацией секретирования гонадотропными клетками передней доли гипофиза фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов. При достаточной секреции этих гормонов у мальчиков стимулируется развитие яичек и секреция тестостерона, а у девочек – развитие яичников и секреция эстрогена.

Тестостерон – основной мужской половой гормон – стимулирует синтез белков и увеличение мышечной массы, способствует росту и повышению плотности костей, а эстроген – женский половой гормон – расширению таза, увеличению отложений жира, особенно в области бедер, росту костей. Под влиянием этих гормонов в зрелом возрасте отмечаются значительные различия в строении и составе тела у женщин по сравнению с мужчинами. В среднем они на 13–14 см ниже, на 14–18 кг легче, имеют чистую массу тела меньше на 18–22 кг, жировую массу больше на 3–6 кг, а относительное содержание жира больше на 6–10% [75]. Масса сердца у женщин составляет около 75% массы сердца мужчин, масса костной ткани – около 70%, а масса скелетных мышц – около 65% [4]. Мужчины отличаются более широкими плечами относительно таза, а женщины более широким тазом относительно плеч. Более широкие плечи у мужчин способствуют большему по сравнению с женщинами объему мышечной ткани, а также обеспечивают механическое преимущество для движений в плечевом суставе.

Между мужчинами и женщинами существуют значительные различия в уровне силовых качеств, которые во многом обусловлены большим объемом мышечной массы и тощей массы тела мужчин [1, 11, 70],

хотя эти различия не могут в полной мере быть объяснены только этими факторами [67], так как установлено, что в специальных двигательных действиях у женщин, по сравнению с мужчинами, меньше показатели пиковой силы и выходной мощности с учетом относительного мышечного объема [32, 34].

В среднем по отношению к разным мышечным группам сила женщин составляет 65–70% силы мужчин [54]. Однако отмечается большой разброс в отношении различных частей тела и объема тощей массы. Для верхней части тела максимальная сила женщин на килограмм массы тела по сравнению с мужчинами составляет около 60%, а на килограмм тощей массы тела – 70–75%. Для нижней части тела различия значительно меньше – 80–85% на килограмм массы тела и около 95% на килограмм тощей массы тела [64, 67]. Большие различия в силе верхней и нижней частей тела у женщин, по сравнению с мужчинами, в значительной степени обуславливаются более равномерным распределением в разных частях тела мышечной массы у мужчин [43].

С ростом спортивного мастерства женщин эти различия несколько сглаживаются, однако остаются значительными, что требует учета в процессе их подготовки. Необходимость этого обусловлена и значительно большей подверженностью женщин травмам опорно-двигательного аппарата. Например, вероятность получения травм при выполнении концентрических, эксцентрических и плиометрических упражнений, предъявляющих максимальные требования к мышцам, связкам и сухожилиям, обеспечивающим сгибание и разгибание ног в коленном суставе, у женщин в 6 раз выше, чем у мужчин [67, 77]. Уточнение техники

движений, укрепление связок коленного сустава разнообразными и правильными с биомеханической точки зрения упражнениями, выполняемыми с использованием различных методов, существенно уменьшают вероятность травм [56].

Специалисты обращают внимание на необходимость уделения большего внимания тренировке мышц верхнего плечевого пояса и туловища у женщин по сравнению с мужчинами [35]. Не исключено, что недостаточное развитие мышц верхней части тела может оказаться сдерживающим фактором при развитии силовых возможностей мышц нижней части тела [67], а также ограничивать возможности женщин в двигательных действиях, требующих силы и мощности верхней части тела, что должно находить отражение в процессе силовой подготовки женщин [48].

Биопсические исследования мышечной ткани показали, что в среднем соотношение МС- и БС-волокон у мужчин и женщин существенно не различается (рис. 1). Однако диапазон колебаний у мужчин оказывается значительно большим, чем у женщин. У мужчин встречаются случаи, когда в поперечнике мышечной ткани оказывается более 90% тех или иных мышечных волокон, в то время как у женщин – не более 75%. У женщин значительно меньше (более чем в 1,5 раза) поперечное сечение мышечных волокон обоих типов [46].

Меньший объем мышечной ткани, площади поперечного сечения мышц и БС-мышечных волокон у женщин ограничивает их возможности по сравнению с мужчинами в скоростно-силовых действиях [58]. Однако женщины более эффективны в действиях, в которых сочетаются концентрический и эксцентрический режимы работы мышц, так как они эффективнее используют энергию амортизации, накопленную в результате эксцентрического сокращения [62], а также более устойчивы к утомлению [46].

Для женщин основным направлением в работе над развитием силовых качеств является совершенствование процессов нервной регуляции, хотя нельзя недооценивать и роль гипертрофии мышц. У мужчин вследствие многократно большей продукции тестостерона сила в значительно большей мере, чем у женщин, обуславливается гипертрофией мышц [37, 50].

Упражнения силовой направленности вызывают различные приспособительные реакции у мужчин и женщин. Идентичные

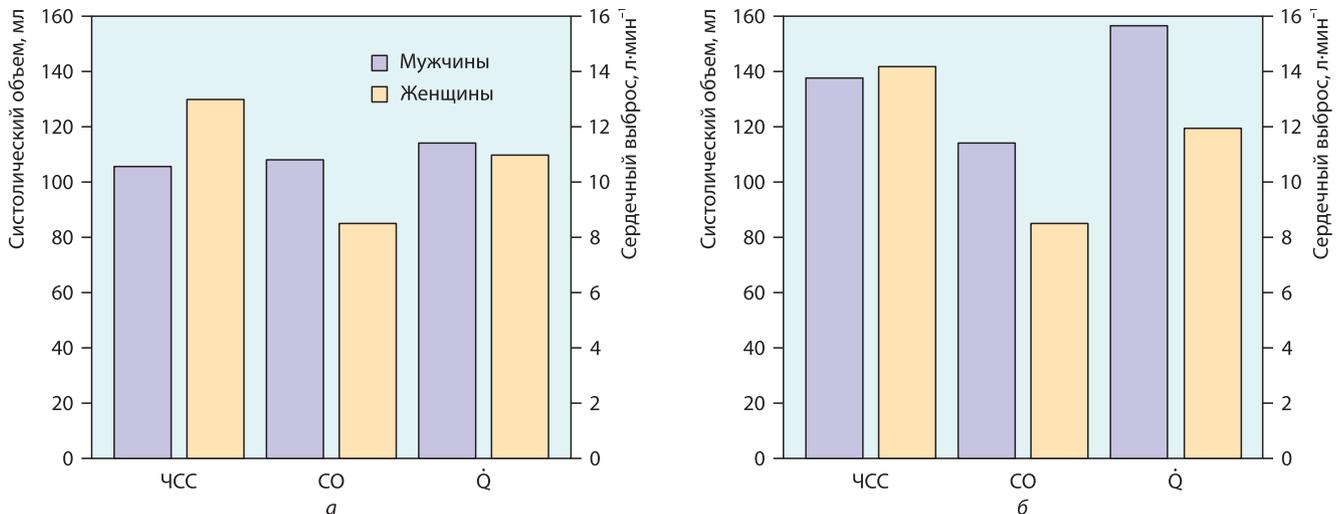


РИСУНОК 2 – Частота сокращений сердца (ЧСС), систолический объем (CO) и сердечный выброс (Q) у мужчин и женщин при одинаковой абсолютной (50 Вт – а) и относительной (60 % $\dot{V}O_{2max}$ – б) мощности работы [74]

программы, направленные на прирост силы в оптимальном для развития этого качества возрасте, приводят к различному тренировочному эффекту у мужчин и женщин. Мужчины прогрессируют значительно быстрее, в отдельных случаях в 1,5–2 раза [27]. При этом у женщин даже значительный прирост силы связан с небольшим увеличением мышечной массы, в то время как у мужчин наблюдается интенсивная гипертрофия мышц. Это можно объяснить тем, что у женщин уровень тестостерона и интенсивность его производства во много раз меньше, чем у мужчин.

Анатомические и физиологические особенности женского организма обуславливают то, что у женщин уровень гибкости значительно выше, чем у мужчин. Особенности строения таза женщин определяют высокую подвижность в тазобедренных суставах. Анатомическими причинами обусловлена и большая подвижность в локтевом суставе. Более низко расположенный центр тяжести и более короткие ноги, по сравнению с мужчинами, способствуют повышению амплитуды сгибания туловища. У мужчин, по сравнению с женщинами, наблюдается значительно более интенсивное снижение гибкости, начиная с возраста 8 лет, что, естественно, должно быть учтено в тренировочном процессе [65].

АЭРОБНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Наивысших величин максимального потребления кислорода при прочих равных условиях девушки достигают в возрасте 14–16 лет,

юноши – 18–20 лет. У взрослых мужчин максимальные показатели потребления кислорода значительно превышают эти показатели у женщин: у мужчин в возрасте 20–30 лет, не занимающихся спортом, отмечаются величины порядка 3300 ± 200 мл·мин⁻¹, у женщин – 2000 ± 200 мл·мин⁻¹. Относительные величины $\dot{V}O_{2max}$ у мужчин обычно колеблются в пределах 40–50 мл·кг⁻¹·мин⁻¹, у женщин – 35–40 мл·кг⁻¹·мин⁻¹ [46, 75].

До 10–12-летнего возраста средний показатель $\dot{V}O_{2max}$ у девочек составляет 85–90 % уровня этого показателя, характерного для мальчиков. После окончания пубертатного периода эти различия увеличиваются, и показатели у девочек составляют около 70 % уровня $\dot{V}O_{2max}$ у мальчиков [1]. Снижение мощности аэробной системы энергообеспечения в основном обусловлено увеличением жировой прослойки у женщин в течение пубертатного периода [57].

У женщин отмечается меньший объем мышцы сердца и, естественно, левого желудочка, что определяет и меньший систолический объем. Меньшие величины систолического объема сопровождаются большей частотой сокращения сердца, что способствует увеличению сердечного выброса. Однако этой компенсации недостаточно для того, чтобы сердечный выброс у женщин достиг уровня, характерного для мужчин (рис. 2).

С размерами тела в основном связаны максимальные величины легочной вентиляции, которые как у тренированных, так и у нетренированных женщин значительно меньше, чем у нетренированных и трениро-

ванных мужчин (рис. 3). По этой же причине у женщин меньший объем крови.

У женщин, по сравнению с мужчинами, понижен окислительный потенциал мышц, что обусловлено меньшими концентрацией гемоглобина и содержанием кислорода в артериальной крови [75]. Компенсация этих различий в некоторой мере сглаживается повышенными способностями женского организма к утилизации кислорода мышцами, что проявляется в большей артериовенозной разности по кислороду [30].

Под влиянием тренировки аэробной направленности у мужчин и у женщин существенно увеличивается уровень $\dot{V}O_{2max}$, и по относительному приросту $\dot{V}O_{2max}$ (до 20–30 %) женщины не отличаются от мужчин. Мощность аэробной системы тренированных мужчин оказывается значительно большей, чем у тренированных женщин. При этом диапазон различий оказывается несколько большим, чем между нетренированными мужчинами и женщинами. Что же касается тренированных женщин, то у них уровень $\dot{V}O_{2max}$ значительно больше по сравнению с нетренированными мужчинами (рис. 4).

Большие различия в уровне $\dot{V}O_{2max}$ у мужчин и женщин обуславливаются рядом причин. У мужчин значительно выше отношение массы сердца к массе тела: средний показатель у женщин составляет 85–90 % показателя мужчин. У мужчин 20–30 лет на 15 % выше содержание гемоглобина в 100 мл крови и на 6 % больше эритроцитов на 1 мм³ по сравнению с женщинами тако-

го же возраста [27]. У женщин показатели сердечного выброса составляют 75–80% показателей, характерных для мужчин [17]. Сочетание этих факторов и определяет более высокую способность к потреблению кислорода у мужчин (рис. 5).

Существенно различаются мужчины и женщины и по особенностям адаптации аэробной системы энергообеспечения при

продолжительной тренировке. Тренировочные программы аэробной направленности у мужчин приводят к приросту возможностей кислородтранспортной системы за счет параллельного увеличения сердечного выброса, систолического объема, артериовенозной разницы по кислороду. Адаптация женщин протекает по-другому: длительное время (2–3 мес.) приспособи-

тельные реакции почти полностью обусловлены центральными изменениями (сердечный выброс, систолический объем), после чего начинают развиваться изменения на периферическом уровне [24, 47].

Эстрогены увеличивают концентрацию триглицеридов в мышечной ткани, которая у женщин оказывается значительно большей, чем у мужчин [66], интенсифицируют процесс использования триглицеридов в качестве субстрата, повышая мощность и емкость аэробной системы энергообеспечения и способствуя экономии гликогена [69]. Различия между мужчинами и женщинами по способности их организма к окислению жиров при выполнении стандартной работы с интенсивностью 50% $\dot{V}O_2\text{max}$ исключительно велики и могут достигать 47% [55, 60]. При продолжительной и напряженной работе, приводящей к истощению гликогена (90-минутная нагрузка на велоэргометре с интенсивностью 95% $\dot{V}O_2\text{max}$) у спортсменов в процесс энергообеспечения вовлекаются белки, а у спортсменов этого практически не отмечается [53]. В силу этого для спортсменок исключительно важным является потребление липидов, которое может достигать 30% ежедневных энергетических потребностей [49, 71].

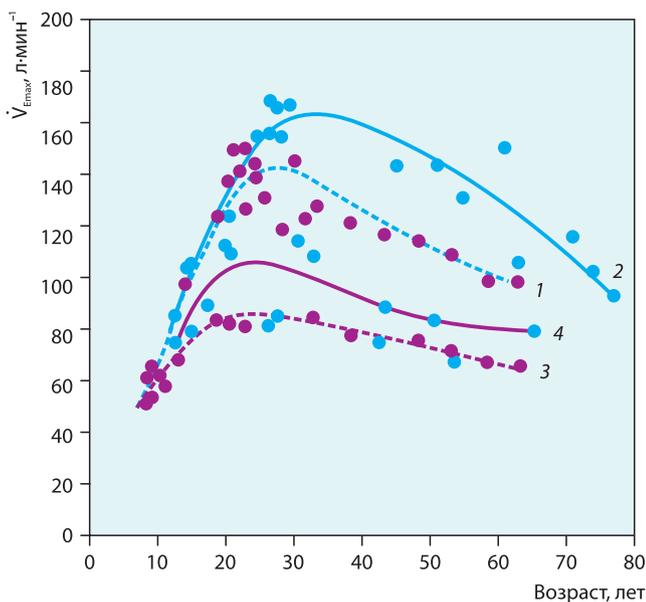


РИСУНОК 3 – Максимальная легочная вентиляция у мужчин и женщин: 1 – нетренированные мужчины; 2 – тренированные мужчины; 3 – нетренированные женщины; 4 – тренированные женщины [46]

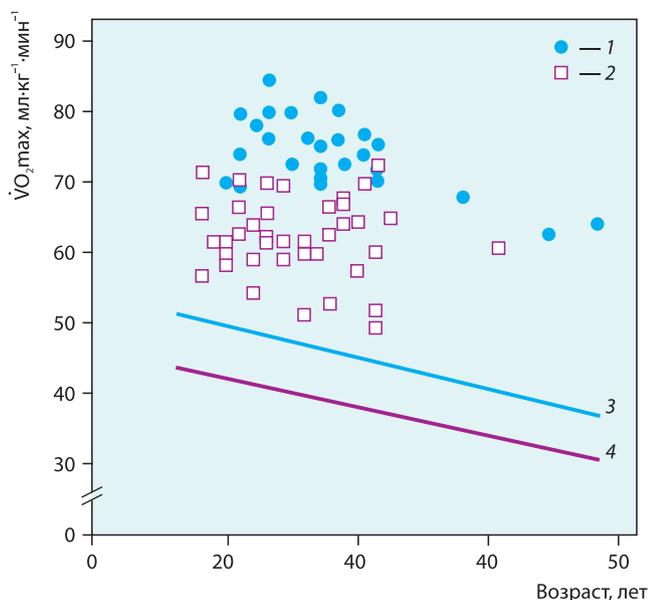


РИСУНОК 4 – Максимальное потребление кислорода у спортсменов высокого класса (1 – мужчины, 2 – женщины), специализирующихся в беге на длинные дистанции, и нетренированных мужчин (3) и женщин (4) [75]

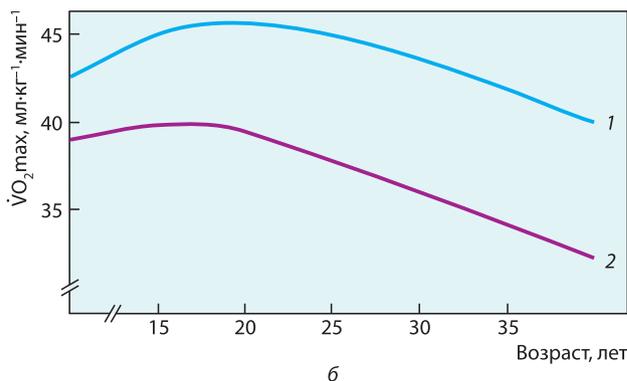
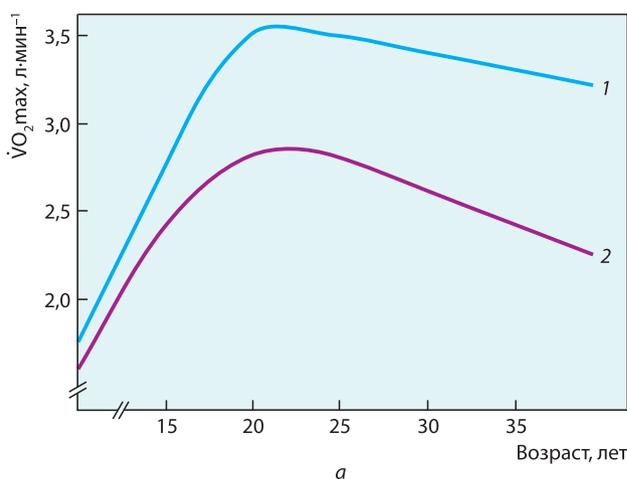


РИСУНОК 5 – Динамика абсолютного (а) и относительного (б) $\dot{V}O_2\text{max}$ в зависимости от возраста: 1 – мужчины; 2 – женщины

АНАЭРОБНАЯ ЛАКТАТНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Женщины существенно уступают мужчинам и по показателям мощности и емкости анаэробной лактатной системы энергообеспечения. Концентрация лактата у женщин при выполнении работы, требующей максимальной мобилизации анаэробного гликолиза, оказывается значительно более низкой, чем у мужчин. В частности, исследования, проведенные с участием бегунов на средние и длинные дистанции, выявили на 45% меньшую концентрацию лактата у женщин по сравнению с мужчинами [46]. Различия объясняются большей площадью поперечного сечения быстросокращающихся мышечных волокон и большей активностью гликолитических ферментов у мужчин [61]. При одинаковой абсолютной интенсивности работы для женщин по сравнению с мужчинами характерно более раннее вовлечение в энергообеспечение работы анаэробного гликолиза, что объясняется меньшей мощностью аэробной системы энергообеспечения.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХИКИ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Специалисты отмечают необходимость учета психических особенностей спортсменов как серьезного фактора повышения качества тренировочного процесса. По сравнению с мужчинами женщины более дисциплинированы и склонны к обучению, прилежны и дотошны; требуют эмоциональной поддержки, с благодарностью воспринимают советы. Они более эмоциональны, впечатлительны, менее устойчивы к действию внешних факторов, менее уверены в себе и менее устойчивы к стрессорам [6].

Женщины отличаются более высокой адаптивностью, лучшей обучаемостью и воспитуемостью, склонностью к конформизму, успешностью в деятельности, требующей кропотливости и исполнительности [4]. Они обладают большей жизнестойкостью, высокой сопротивляемостью к внешним воздействиям, меньшей уязвимостью сердечно-сосудистой системы. В процессе спортивной подготовки мужчины в основном ориентированы на успех, победу, а женщины – на самосовершенствование, улучшение собственных результатов [4]. Женщины более наблюдательны и изобретательны при преодолении сложностей и препятствий, менее склонны к решению перспективных, страте-

гических задач, концентрируя внимание на текущих [15, 16].

Различаются мужчины и женщины и по такой важной для успешной тренировочной и соревновательной деятельности способности, как уверенность, которая имеет различные проявления: уверенность в своих качествах, умениях и навыках, уровне мастерства, способности принять правильное решение и достичь планируемого результата и др. Установлено, что женщины значительно менее уверены в видах спорта и двигательных проявлениях, не соответствующих полу. В нейтральных по отношению к полу действиях не отмечается различий в проявлении уверенности между мужчинами и женщинами. Чем более «мужской» является деятельность, тем ниже уверенность женщин по сравнению с мужчинами. В типично «женских» заданиях женщины оказываются более уверенными, чем мужчины. Повышение уверенности мужчин в основном обеспечивается преимуществами над соперниками в тренировочной и соревновательной деятельности, успехами к победам в соревно-

ваниях. Развитие уверенности спортсменов во многом зависит от поддержки тренеров, товарищей по команде.

МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Понятие «менструальный цикл» отражает циклические изменения в организме женщины репродуктивного возраста, направленные на возможность зачатия. Продолжительность менструального цикла, начало которого принято считать с первого дня менструации, составляет около 28 дней с возможными колебаниями от 23 до 35 дней. Первый менструальный цикл (менархе) обычно начинается в возрасте 12–14 лет при норме от 9 до 15 лет: 9–10 лет – раннее менархе, после 15 лет – первичная аменорея.

Процессы, происходящие в течение менструального цикла, принято делить на основные фазы, соответствующие изменениям в яичниках (фолликулярная, овуляторная и лютеиновая) и в эндометрии матки (менструальная, пролиферативная и секреторная) (рис. 6). Началом фолликулярной фазы является первый день менструации,

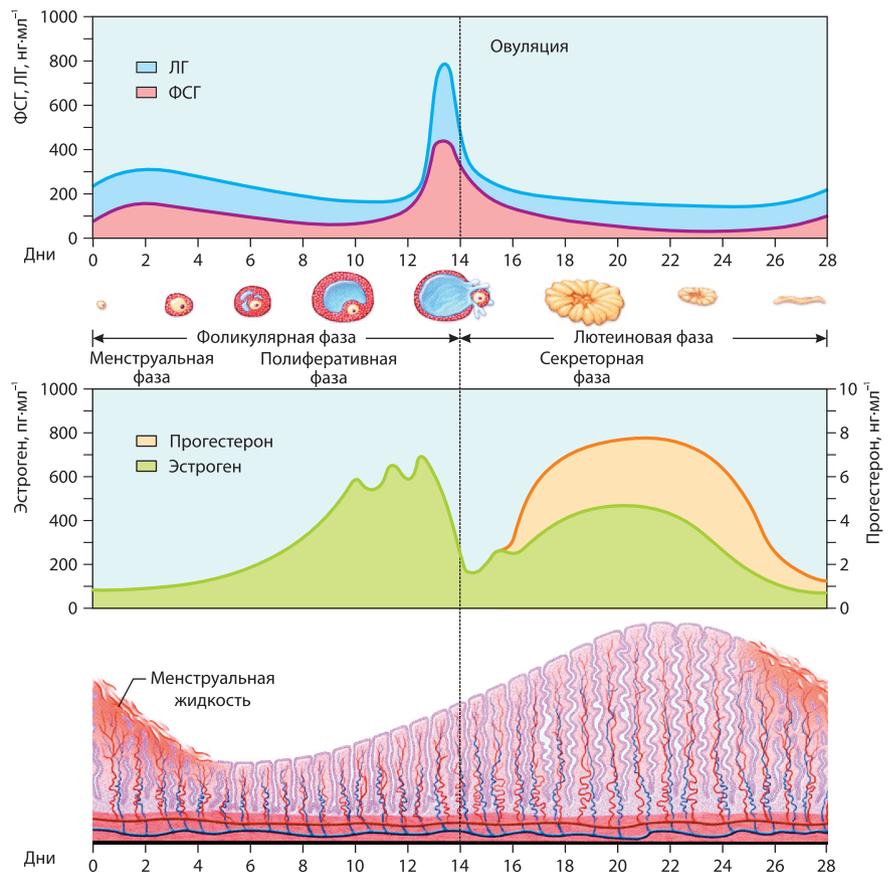


РИСУНОК 6 – Фазы менструального цикла и динамика уровней прогестерона и эстрогена, фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и лютеинизирующего гормона (ЛГ) [46]

а ее окончанием – созревание доминантного фолликула. Фолликулярной фазе яичника соответствуют фазы менструальная (4–5-дневный период умеренного кровотечения, во время которого отторгается и выводится слой эндометрия матки) и пролиферативная (примерно 10-дневный период, в течение которого уплотняется эндометрий матки и созревают фолликулы, содержащие яйцеклетки).

В фолликулярной фазе развивается несколько фолликулов. Приблизительно к седьмому дню определяется доминантный фолликул, который продолжает развиваться, а остальные постоянно деградируют. Достигший зрелости фолликул (обычно через 14 дней после начала фазы), который называется граафовым пузырьком, лопается, высвобождая яйцеклетки (овуляция). После окончания овуляторной фазы, которая обычно длится до трех дней, наступает секреторная (лютеиновая) фаза продолжительностью 13–14 дней.

НАРУШЕНИЯ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

Тренировочные и соревновательные нагрузки современного спорта, построение тренировочного процесса без учета особенностей женского организма способны привести к серьезным нарушениям менструального цикла, или менструальной дисфункции. В числе этих нарушений – первичная аменорея (отсутствие менархе до 16-летнего возраста), вторичная аменорея (отсутствие менструаций в течение трех и более месяцев у женщин, у которых ранее наблюдались менструации), олигоменорея (короткие, скудные и нерегулярные менструации, происходящие с интервалом от 35 до 90 дней).

В зависимости от особенностей вида спорта менструальная дисфункция у спортсменок колеблется в пределах 10–66 % [51, 63], а по некоторым данным – 5–80 % [26]. Например, у спортсменок, специализирующихся в спортивной гимнастике, через год после наступления менархе в 61 % случаев обнаружена олигоменорея. У спортсменок, специализирующихся в беге на длинные дистанции, такие нарушения достигают 40 %, а случаи вторичной аменореи – 31 %. При этом вероятность таких нарушений находится в прямой зависимости от объема и интенсивности тренировочной и соревновательной деятельности, особенно у юных спортсменок. Эти данные во много раз пре-

вышают количество случаев олигоменореи и аменореи, характерных для людей, не занимающихся спортом и ведущих малоподвижный образ жизни, – 2–5 % [46]. У спортсменок с аменореей наблюдается развитие атеросклероза и ослабление периферического кровообращения [25], развитие остеопороза, при котором снижение плотности костной ткани может достигать катастрофических величин – до 30 % [23]. Снижение плотности костной ткани – это процесс, который, вероятнее всего, является необратимым [44] и может приводить к остеопорозным переломам [25, 29].

Интенсивная тренировка девочек в препубертатном и пубертатном периодах возрастного развития приводит к запозданию с развитием менархе, снижению иммунитета, увеличению вероятности вирусных инфекций. Это происходит вследствие снижения жировой прослойки, энергетического и пищевого дефицита, физического и психологического перенапряжения [18]. Серьезным последствием чрезмерных и неадекватных особенностям женского организма тренировочных и соревновательных нагрузок является отсутствие овуляции (ановуляция) [12, 31].

Специалисты отмечают, что задержка наступления менархе далеко не во всех случаях является следствием недостаточного питания и избыточных нагрузок. У девочек худощавого телосложения с более поздним половым развитием может отмечаться задержка наступления менархе при рациональной тренировке и полноценном питании [74].

Различные проявления менструальной дисфункции во многом обусловлены низким уровнем жировой прослойки и ограниченным питанием. Установлено, что энергетическая недостаточность – основная причина нарушения у спортсменок функции яичников. Такие нарушения имеют место при энергетическом потреблении $125 \text{ кДж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{сут}^{-1}$ ($29,8 \text{ ккал} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{сут}^{-1}$) [59], хотя в практике нередко имеют место случаи, когда потребление энергии не превышает 67 кДж (16 ккал) на килограмм массы тела в день [52]. Установлено, что нарушения менструальной функции проявляются тем тяжелее и тем быстрее, чем больше дефицит энергии [72].

Ограничения в питании влияют на функции яичников и менструальный цикл. Не меньшей проблемой является практически неизбежное в таких случаях развитие осте-

опороза [59]. Нарушения менструального цикла также сопровождаются ослаблением окислительного метаболизма, что приводит к снижению работоспособности и замедлению восстановительных процессов [38].

Устранение нарушений менструального цикла связано как с изменением направленности и величины тренировочных нагрузок, так и, особенно, с оптимизацией рациона питания, который должен отличаться энергетической достаточностью и сбалансированностью. В случаях серьезных нарушений для восстановления нормального менструального цикла может потребоваться несколько месяцев [46].

ЖЕНСКАЯ СПОРТИВНАЯ ТРИАДА

Для процесса подготовки женщин во многих видах спорта характерно стремление повысить уровень двигательных качеств при сохранении или уменьшении массы тела. Это приводит к напряженной и продолжительной тренировке в условиях отрицательного энергетического баланса, что наиболее ярко проявляется в гимнастике спортивной и художественной, единоборствах, в видах соревнований циклических видов спорта, требующих выносливости к длительной работе.

Такая подготовка чревата риском развития так называемой женской спортивной триады, проявляющейся в ограничении питания, развитии аменореи и деминерализации костной ткани.

Возникновение женской спортивной триады отрицательно сказывается на уровне подготовленности и работоспособности спортсменок, а также может привести к серьезным последствиям для их здоровья.

Отрицательный энергетический баланс, который отмечается у женщин, стремящихся к уменьшению массы тела, приводит к нарушению сна, психической неустойчивости, катаболизму белка, усложняющему ресинтез мышечной ткани, снижению производства эстрогена [28, 39]. Нарушается менструальный цикл, развивается вторичная аменорея, подавляется репродуктивная функция [19, 50].

Снижение при энергетическом дефиците производства эстрогена, который играет важную роль в поддержании здоровья костной ткани, нарушает гормональные процессы, вовлеченные в обновление кости, приводит к уменьшению костной массы, развитию остеопороза и повышению веро-

ятности переломов [46]. Для поддержания здоровья костей большое значение имеет достаточное количество витамина D, который синтезируется в коже под действием ультрафиолетовых лучей, потребляется с пищей и стимулирует всасывание кальция и фосфора в тонком кишечнике [36].

Решение проблемы должно обеспечиваться постоянным поддержанием оптимальной массы тела спортсменок и стабильностью баланса между объемом, интенсивностью, направленностью и энергоемкостью тренировочных и соревновательных нагрузок и потреблением продуктов питания.

ГИПЕРАНДРОГЕНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Процесс подготовки женщин, особенно в многолетнем аспекте, требует учета такого явления, как гиперандрогения, проявляющегося в повышении активности мужских половых гормонов (андрогенов) в женском организме.

Гиперандрогения может являться следствием избыточной выработки андрогенов надпочечниками и парными женскими половыми железами (яичниками) или же повышенной восприимчивости организма к действию этих гормонов.

В основе гиперандрогении могут лежать наследственная предрасположенность, нарушения структуры и функций надпочечников и яичников, а также регуляции их деятельности нервной системой.

В популяции девочек, находящихся в возрасте, в котором их привлекают к занятиям спортом (обычно 6–12 лет), до 7–10 % детей имеют признаки гиперандрогении [13]. Такие девочки, по сравнению со своими сверстницами, характеризуются большим ростом, широкими плечами и узким тазом, небольшим объемом жировой ткани и увеличенным – мышечной. Они, как правило, обладают большими скоростными и силовыми возможностями, выносливостью, активностью и конкурентоспособностью. Естественно, что тренеры, работающие в подавляющем большинстве видов спорта, стремятся к поиску таких детей и привлечению их к занятиям.

Современная спортивная тренировка, с ее исключительно высокими тренировочными и соревновательными нагрузками, большим объемом силовой и скоростно-силовой работы, является дополнительным

фактором, способствующим развитию гиперандрогении. Поэтому на уровне спорта высших достижений у подавляющей части спортсменок выявляется гиперандрогения. Например, в спортивной гимнастике почти все спортсменки имеют признаки гиперандрогении, в легкой атлетике их 60–90 %, в других видах спорта – от 40 до 70 % [2, 13].

Повышенная секреция андрогенов или неспособность организма спортсменок к их утилизации в условиях напряженной тренировки приводят к соматическим, психическим и физическим изменениям, которые приближают их к мужскому соматотипу. У женщин развиваются мужские качества психики (инициативность, настойчивость и бескомпромиссность); интенсифицируются процессы, связанные с развитием различных видов силовых и скоростно-силовых способностей, выносливости; ускоряется минеральный и белковый обмен (это приводит к увеличению объема костной и мышечной тканей, развитию скелета по мужскому типу); стимулируются адаптационные процессы, увеличивающие возможности кислородтранспортной системы; возрастает устойчивость к психоэмоциональному и физическому стрессу [2, 5, 12, 46].

Все эти проявления гиперандрогении в значительной мере влияют на морфофункциональную и психологическую адаптацию организма женщин в процессе многолетней напряженной тренировки и на уровень их спортивных достижений. Понятно, что в большинстве видов спорта и особенно в тех, которые требуют высокого уровня скоростных возможностей, девочки с проявлениями гиперандрогении представляются более перспективными.

При оценке этого явления и его использования в процессе отбора и подготовки спортсменок мнения специалистов существенно расходятся. В медицине гиперандрогения рассматривается исключительно как серьезное эндокринное нарушение, способное привести к ряду патологических изменений в организме женщин, включая нарушения менструального цикла, ановуляцию, бесплодие [63, 75]. Что же касается специалистов в области медико-биологических основ спорта, то отношение к этому явлению у них несколько иное. Они не склонны относиться к гиперандрогении в спорте как к исключительно негативному явлению. Более того, они полагают, что гиперандрогения не толь-

ко является «основой высоких результатов в женском спорте», но и обеспечивает профилактику остеопороза, благотворно действует на состояние сердечно-сосудистой системы [12]. Нарушение или отсутствие менструального цикла, как следствие гиперандрогении, предлагается считать одним из проявлений адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам. В качестве доказательства приводится факт, согласно которому после снижения или прекращения нагрузок у подавляющего большинства спортсменок менструальный цикл восстанавливается. Что же касается насильственного медикаментозного устранения нарушений гормональными препаратами, то оно является нецелесообразным [10]. При этом отмечается позитивное влияние на достижения в спорте врожденной формы надпочечниковой, а не яичниковой гиперандрогении [13].

При всем понимании значимости гиперандрогении для повышения эффективности процесса развития двигательных качеств к использованию этого явления необходимо подходить с исключительной осторожностью. Следует учитывать, что нагрузки современного спорта, характеризующиеся большими объемами и высокой интенсивностью, выраженными силовыми и скоростно-силовыми компонентами, оказывают большое влияние на развитие гиперандрогении. Когда такие нагрузки используются в процессе подготовки спортсменок в препубертатном и пубертатном периодах, то они грубейшим образом нарушают естественные процессы возрастного развития и полового созревания.

Следует обратить внимание на недопустимость игнорирования явления гиперандрогении при развитии двигательных качеств у спортсменок, особенно в течение пубертатного периода.

При всем понимании значимости формирования соматотипа девочек, отвечающего специфическим требованиям вида спорта, необходимо стремиться к нахождению той грани, за которой тренировочный процесс становится опасным для здоровья и последующей жизни спортсменок. Необходимо также осознанное отношение к этой проблеме со стороны тренеров, спортсменок и их родителей. Когда этого не происходит, приходится сталкиваться с поистине трагическими ситуациями, характерными, например, для женской тяжелой атлетики и женской спортивной гимнастики.

Следует отметить, что вопросы, связанные с началом, развитием и использованием гиперандрогении, в современном спорте остаются недостаточно изученными.

Требуется исследования специфики надпочечниковой и яичниковой гиперандрогении применительно к нагрузкам современного спорта. Не определены допустимые границы развития этого явления, позволяющие использовать его потенциал без нанесения ущерба здоровью спортсменок. Неясным остается и определение влияния на развитие гиперандрогении наследственной предрасположенности и нагрузок современного спорта. Необходима ясность в вопросе деадаптации организма спортсменок после прекращения напряженной тренировки, приводящей к развитию гиперандрогении.

Серьезного внимания требует формирование отношения к нарушениям менструального цикла в результате длительной напряженной тренировки. Выше отмечалось [10, 13], что такие нарушения следует рассматривать как реакцию адаптации, которая устраняется после окончания нагрузок или прекращения тренировки. И это представляется вполне логичным, когда речь идет о взрослых спортсменках с полноценным возрастным развитием и половым созреванием. Что же касается спортсменок пубертатного и постпубертатного возраста, то тренировка, приводящая к нарушениям менструального цикла, вероятнее всего, способна серьезно нарушить процесс полового развития и привести к серьезным проблемам со здоровьем в последующие годы жизни.

Естественно, что недостаток знаний в этой области отрицательно сказывается на научной обоснованности и качестве подготовки спортсменок во многих видах спорта. Однако это никак не уменьшает значимости поиска путей управления этим явлением в интересах как повышения достижений спортсменок, так и сохранения их здоровья.

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВКИ В РАЗНЫХ ФАЗАХ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

Проблеме изучения работоспособности спортсменок, состава тела, возможностей систем энергообеспечения, уровня скоростно-силовых возможностей, различных видов выносливости в разных фазах менструального цикла посвящено большое количество

исследований. Однако полной ясности в этом вопросе среди специалистов нет до сих пор. Некоторые специалисты [7, 14, 42] утверждают, что изменения, происходящие в организме женщин в течение менструального цикла, определяют динамику функциональных возможностей организма спортсменок, переносимость ими тренировочных и соревновательных нагрузок.

В то же время в значительном количестве работ, выполненных в последние годы, показано отсутствие в разных фазах менструального цикла ощутимых различий в работоспособности, функциональных возможностях разных систем организма, восстановительных реакциях, переносимости тренировочных и соревновательных нагрузок. Принимая это во внимание, допускается пренебрежение в тренировочном процессе и соревновательной деятельности фазами менструального цикла, в которых находится спортсменка [21, 40, 41, 58]. Подтверждение такой позиции специалисты видят и в том, что многие спортсменки показывают свои наивысшие результаты, устанавливают рекорды и одерживают победы в крупнейших соревнованиях вне зависимости от фаз менструального цикла, в которых они находятся.

Вместе с тем в ряде серьезных работ [46, 75] утверждается, что в этом вопросе отмечается индивидуальная изменчивость. У большинства женщин не наблюдается изменений работоспособности в течение менструального цикла, готовности тренироваться и соревноваться. Однако у некоторых из них работоспособность может снижаться перед началом и в течение менструации, могут ухудшаться настроение, желание напряженно тренироваться. Однако такие реакции проявляются достаточно редко, и в целом результаты лабораторных исследований и исследований, проведенных во время соревнований, позволяют сделать вывод, согласно которому менструальный цикл не оказывает существенного влияния ни на физиологические реакции организма, связанные с работоспособностью, ни на спортивные результаты [46].

В тренировочный процесс тех женщин, у которых все же отмечаются негативные реакции в отдельные дни менструального цикла, следует вносить соответствующие коррективы. Это позволяет создать предпосылки для учебно-тренировочной работы в оптимальном состоянии их организма (при высоком уровне работоспособности и благо-

приятном психическом состоянии). Такое построение тренировки характерно для первой половины подготовительного периода, в котором преимущественно решаются задачи создания функциональных предпосылок, необходимых для достижения планируемых спортивных результатов, комплексного становления различных сторон подготовленности спортсменок.

Что касается конца подготовительного и соревновательного периодов, то здесь динамика нагрузок должна быть подчинена срокам проведения главных соревнований. Следует учитывать, что спортсменкам приходится выступать в ответственных соревнованиях независимо от состояния, обусловленного особенностями женского организма. Опыт показывает, что результаты выступлений спортсменок, учитывающих это в процессе подготовки, предшествующей главным соревнованиям, оказываются успешными даже в случаях, когда сроки соревнований совпадают с днями, которые воспринимаются как неблагоприятные для демонстрации высоких результатов. Поэтому в эти дни в отдельных случаях следует планировать большие по объему и интенсивности тренировочные нагрузки, проводить контрольные соревнования, в которых моделировать условия предстоящих главных стартов.

Большое практическое значение имеет рассмотрение вопроса о возможности и результативности тренировочной и соревновательной деятельности в менструальный период. Исследования свидетельствуют о том, что практически все спортсменки в условиях современного спорта принимают участие в соревнованиях во время менструаций. Подавляющая часть спортсменок активно тренируется в этот период, хотя индивидуальные особенности протекания менструации у отдельных спортсменок требуют коррекции или даже прекращения тренировки в отдельные дни [14]. Тренировочная и соревновательная результативность более чем у 50% спортсменок остается без изменений во время менструаций по сравнению с другими фазами цикла. Некоторые спортсменки во время менструаций выступают несколько лучше или хуже по сравнению с другими днями цикла. Подтверждением этого являются и многочисленные данные, свидетельствующие о том, что в предменструальной, менструальной и постменструальной фазах как в состоянии покоя, так и при максималь-

ных нагрузках, отмечаются идентичные метаболические и кардиоваскулярные реакции. В отдельных случаях наблюдаются незначительные различия в состоянии покоя, однако во время напряженной физической деятельности они отсутствуют [33, 74].

БЕРЕМЕННОСТЬ И ТРЕНИРОВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

На протяжении многих лет существовало представление, что беременность и рождение ребенка приводят к трудновосполнимым нарушениям процесса подготовки, могут являться факторами преждевременного ухода из спорта. Однако опыт современной передовой спортивной практики, а также результаты ряда серьезных исследований свидетельствуют об обратном.

Перерывы в тренировочном процессе, связанные с беременностью и рождением ребенка, естественно, приводят к деадаптации в отношении многих компонентов подготовленности, особенно тех, которые связаны с силовыми возможностями и выносливостью, координацией двигательной и вегетативных функций, стабильными двигательными навыками. Одновременно в организме женщин в процессе беременности происходит ряд преобразований, приводящих к увеличению объема крови, новообразованию капилляров и повышению проницаемости капиллярной сети, повышению гормональной активности [3]. Длительный перерыв в тренировке позволяет устранить последствия спортивных травм, оптимизировать психическое состояние и восстановить мотивацию к напряженной тренировочной и соревновательной деятельности.

Все эти факторы способны восстановить и расширить адаптационный ресурс для дальнейшего совершенствования в областях технической и функциональной подготовки. При рационально построенном после рождения ребенка тренировочном процессе уже через год спортсменки в состоянии восстановить доступный ранее уровень подготовленности и спортивного мастерства, а через 1,5–2 года многие из них способны продемонстрировать наивысшие результаты в своей карьере.

Косвенным подтверждением благотворного влияния беременности и рождения ребенка на эффективность подготовки спортсменок является исключительно большая продолжительность выступлений многих

из них, продолживших спортивную карьеру после родов и достигших выдающихся результатов в возрасте 30–45 лет и даже более старшем [8].

Естественно, что нагрузки в период беременности должны прежде всего обеспечивать ее естественное протекание, полноценное развитие плода, сохранение здоровья женщины. Рациональная двигательная активность в течение беременности не только не оказывает неблагоприятных воздействий, но и способствует развитию плода и облегчает роды. Однако избыточные и нерациональные нагрузки способны оказать серьезным риском для здоровья женщин, стимулировать преждевременные роды и др.

Существует несколько факторов риска, связанных с избыточной физической активностью во время беременности. Во-первых, это пониженное кровоснабжение матки и гипоксия плода, возможные при работе, требующей вовлечения больших мышечных объемов и перераспределения кровотока к мышцам [76]. Во-вторых, внутриутробная гипертермия, обусловленная существенным повышением внутренней температуры при выполнении продолжительной работы, особенно в условиях высоких температур окружающей среды. В-третьих, возможно снижение доставки углеводов плоду во время физической нагрузки, обусловленное вероятностью истощения запасов гликогена в печени [46].

Рациональная двигательная активность во время беременности, напротив, способствует профилактике избыточного увеличения массы тела, поддерживает возможности сердечно-сосудистой и мышечной систем, обеспечивает более легкие роды и более быстрое восстановление после них.

Как показывает практика, спортсменки активно тренируются и соревнуются в течение первых 8–10 нед. беременности. После этого физические нагрузки должны быть резко сокращены (до 3–4 раз в неделю по 30–45 мин) и изменен состав тренировочных средств – исключены упражнения, выполняемые с высокой интенсивностью, а также приводящие к утомлению, следует избегать упражнений, связанных с утратой равновесия, риском падений, травм живота. Положительное влияние оказывает плавание. Категорически не рекомендуется тренироваться в условиях среднегорья и высокогорья, жаркого климата. Такие физические

нагрузки следует использовать вплоть до 4–5 нед. до родов. Однако во всех случаях режим двигательной активности должен планироваться сугубо индивидуально и под медицинским контролем.

В послеродовой период спортсменки должны возвращаться к обычному режиму постепенно, учитывая, что обусловленные беременностью изменения в организме сохраняются до 6 нед. [74]. К активной тренировке следует приступать не ранее, чем через 3–5 мес., а к использованию максимальных нагрузок – не ранее, чем через 7–8 мес. после родов [3, 33].

ВОЗРАСТНАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К РАЗВИТИЮ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И СТРУКТУРА МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ

Различия в темпах и особенностях биологического созревания мужчин и женщин, их предрасположенности к развитию и проявлению разных двигательных качеств и возможностей систем энергообеспечения в возрастных зонах, оптимальных для наиболее напряженной тренировки и достижения наивысших результатов и др., столь велики, что не могут не находить отражения в структуре и содержании многолетней подготовки. Следует отметить, что путь к достижению вершин спортивного мастерства у женщин короче, чем у мужчин. Период напряженной подготовки к высшим достижениям в подавляющем большинстве видов спорта у них начинается раньше, чем у мужчин. Это обусловлено более ранней возрастной зоной, оптимальной для достижения наивысших результатов (рис. 7–9).

Более ранний выход на уровень высших достижений, вопреки сложившимся представлениям, сопровождается продолжительной спортивной карьерой. Во многих видах спорта и видах соревнований продолжительность выступлений женщин на уровне высших достижений оказывается равной или даже большей, чем у мужчин. Например, в гребле академической, легкой атлетике, велосипедном спорте достаточно примеров удачных выступлений на мировой арене женщин 35–55-летнего возраста. И этому не мешают традиции, социальные условия, беременность и рождение детей, меньшая по сравнению с мужчинами устойчивость к травмам и другие причины, которые, казалось бы, должны укорачивать спортивную карьеру

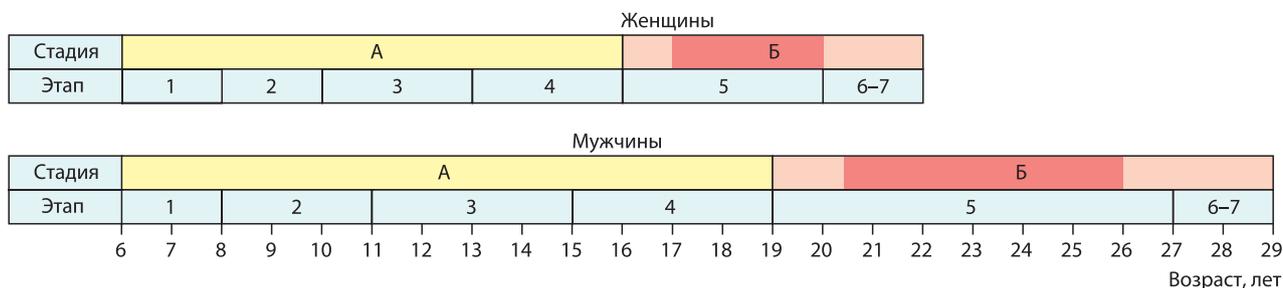


РИСУНОК 7 – Структура многолетней подготовки в гимнастике спортивной. Стадии:

А – становления высшего спортивного мастерства, Б – развития, реализации и сохранения высшего спортивного мастерства. – зона наивысших результатов; 1–7 – этапы многолетней подготовки (1 – начальной, 2 – предварительной базовой, 3 – специализированной базовой, 4 – подготовки к высшим достижениям, 5 – максимальной реализации индивидуальных возможностей, 6 – сохранения высшего спортивного мастерства, 7 – постепенного снижения достижений) [9]

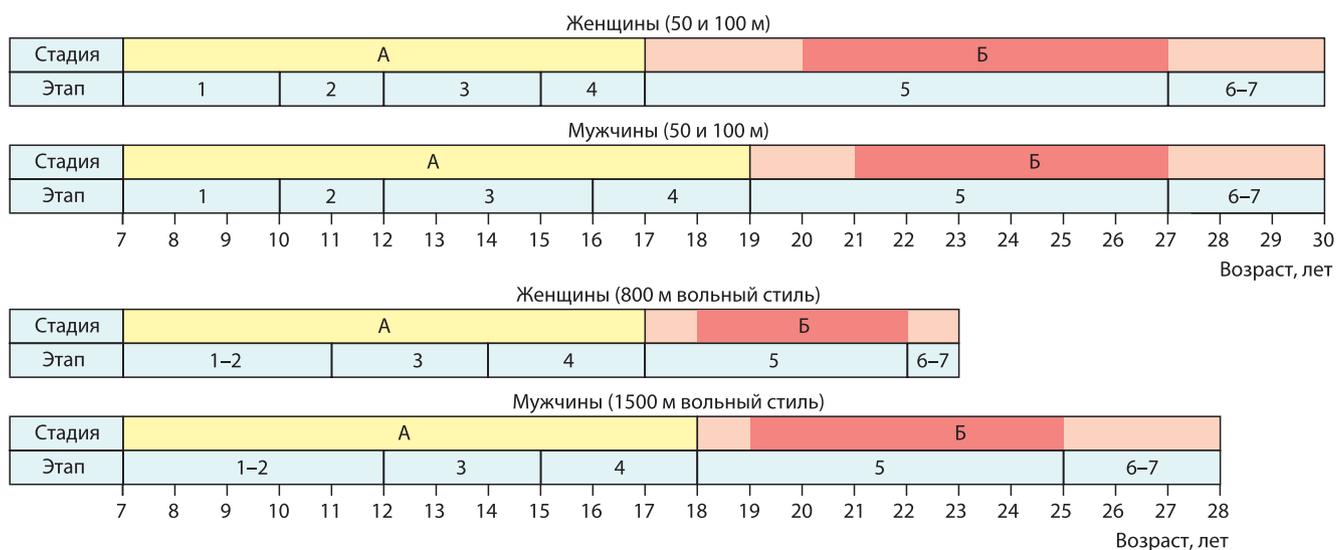


РИСУНОК 8 – Структура многолетней подготовки в плавании. Стадии:

А – становления высшего спортивного мастерства, Б – развития, реализации и сохранения высшего спортивного мастерства. – зона наивысших результатов; 1–7 – этапы многолетней подготовки (1 – начальной, 2 – предварительной базовой, 3 – специализированной базовой, 4 – подготовки к высшим достижениям, 5 – максимальной реализации индивидуальных возможностей, 6 – сохранения высшего спортивного мастерства, 7 – постепенного снижения достижений) [9]

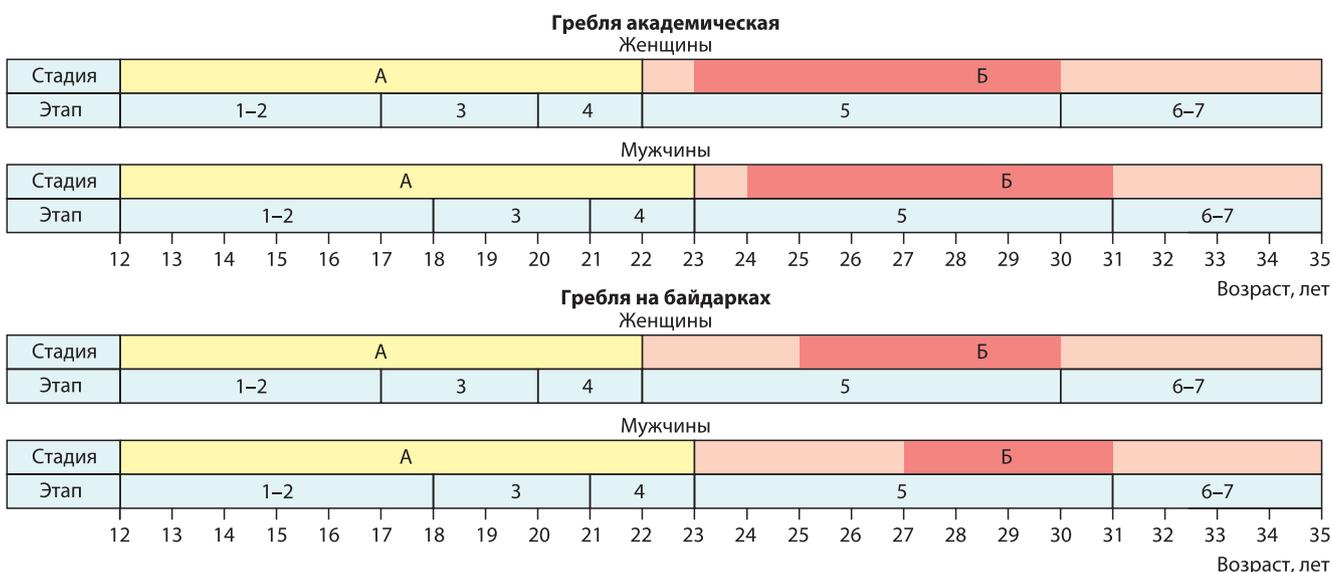


РИСУНОК 9 – Структура многолетней подготовки в гребле академической и гребле на байдарках. Стадии:

А – становления высшего спортивного мастерства, Б – развития, реализации и сохранения высшего спортивного мастерства. – зона наивысших результатов; 1–7 – этапы многолетней подготовки (1 – начальной, 2 – предварительной базовой, 3 – специализированной базовой, 4 – подготовки к высшим достижениям, 5 – максимальной реализации индивидуальных возможностей, 6 – сохранения высшего спортивного мастерства, 7 – постепенного снижения достижений) [9]

женщин. Для объяснения этого явления в последние годы появились и научные основания, относящиеся к более рациональному и экономичному функционированию у женщин аэробной системы энергообеспечения, к беременности и рождению ребенка ни как к фактору серьезного риска для спортивной карьеры, а, напротив, как к явлению, открывающему новые резервы дальнейшего роста достижений и др.

Выводы

На протяжении всей истории современного спорта высших достижений, включая и его современное состояние, практически игнорируется вопрос наличия принципиальных различий между мужчинами и

женщинами как при формировании программ спортивных соревнований, что особенно ярко проявляется на Олимпийских играх, так и при построении процесса их подготовки.

Научные исследования, проведенные в различных странах в течение нескольких последних десятилетий, отражают острую необходимость дифференциации как процессов подготовки, так и программ соревнований между женщинами и мужчинами. Основанием для этого является наличие существенных различий между мужчинами и женщинами, особенно в той части, которая связана с возрастным развитием, особенностями многолетней подготовки и разви-

тием двигательных качеств. Эти различия охватывают множество факторов, в числе которых – телосложение, физические качества, системы энергообеспечения, психика и поведенческие реакции, менструальный цикл, женская спортивная триада, гиперандрогения, беременность и роды и др.

Отсутствие должного внимания к различиям между мужчинами и женщинами при планировании программ соревновательной деятельности неизбежно приводит к понижению качества подготовки спортсменов, является серьезным риском нарушения их полноценного возрастного развития и возникновения проблем со здоровьем.

■ Литература

1. Бар-Ор О. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения / О. Бар-Ор, Т. Роуланд; пер. с англ. И. Андреев. – К.: Олимп. лит., 2009. – 528 с.
2. Виноградов Г. П. Специфические особенности женского организма // Атлетизм: теория и методика. – М.: Сов. спорт, 2009. – С. 295–297.
3. Вовк С. И. Паузы в тренировочном процессе у женщин-спортсменок, вызванные беременностью, и их влияние на спортивные достижения / С. И. Вовк // Теория и практика физ. культуры. – 2002. – № 6. – С. 14–16.
4. Иорданская Ф. А. Мужчина и женщина в спорте высших достижений: проблемы полового диморфизма: [монография] / Ф. А. Иорданская. – М.: Сов. спорт, 2012. – 256 с.
5. Калининченко С. Ю. Роль андрогенов у женщин: что мы знаем? / С. Ю. Калининченко, С. С. Алетов // Лечащий врач. – 2010. – С. 78–83.
6. Креспо М. Психология в теннисе: 200+ практические упражнения и современные исследования / М. Креспо, М. Рейд, Э. Квинн. – 2-е изд. – Лондон: [б. и.], 2006. – 244 с.
7. Лисицкая Т. С. Художественная гимнастика / Т. С. Лисицкая. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 231 с.
8. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
9. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. для тренеров: в 2 кн. / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2015. – Кн. 2. – 752 с.
10. Радзиевский А. Р. Методические рекомендации по организации учебно-тренировочного процесса по вольной борьбе у женщин / А. Р. Радзиевский, З. Ю. Чочорай и др. – К.: КГИФК, 1991. – 14 с.
11. Сили Р. Р. Анатомия и физиология: в 2 кн. / Р. Р. Сили, Т. Д. Стивенс, Ф. Тейт; пер. с англ. Г. Гончаренко. – К.: Олимп. лит., 2007. – 662 с.
12. Соболева Т. Г. Женский спорт в свете эколого-генеративного диссонанса / Т. Г. Соболева // Теория и практика физ. культуры. – 1997. – № 10. – С. 45–47.
13. Соболева Т. Гиперандрогения как основа высоких результатов в женском спорте / Т. Соболева, Д. Соболев // Наука в олимп. спорте. – 2013. – № 3. – С. 44–50.
14. Шахлина Л. Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Г. Шахлина. – К.: Наук. думка, 2001. – 328 с.
15. Щекин Г. В. Практическая психология менеджмента: науч.-практ. пособие: в 2 кн. / Г. В. Щекин. – К., 1993. – Кн. 1. Как делать карьеру. – 152 с.
16. Щекин Г. В. Практическая психология менеджмента: науч.-практ. пособие: в 2 кн. Кн. 2. / Г. В. Щекин. – К., 1993. – Как строить организацию. – 256 с.
17. Åstrand P.-O. Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise / P.-O. Åstrand, K. Rodahl. – New York; St. Louis: McGraw-Hill, 1986. – 682 p.

■ References

1. Bar-Or O, Rowland T. Children's health and physical activity: from physiologic principles to practical application [transl. from English]. Kiev: Olympic literature; 2009. 528 p.
2. Vinogradov GP. The peculiarities of the female body. Weight training: Theory and methodology. Moscow: Sovetskii Sport; 2009; p. 295–7.
3. Vovk SI. Pauses in the training process of female athletes caused by pregnancy and their impact on sporting achievements. Theory and practice of physical culture. 2002;6:14–16.
4. Iordanskaia FA. A man and a woman in high performance sport: The problems of sexual dimorphism: [monograph]. Moscow: Sovetskii sport; 2012. 256 p.
5. Kalinichenko SYu, Atletov SS. The role of androgens in women: what do we know? Lechashchiy Vrach. 2010;8:78–83.
6. Krespo M, Tennis psychology In: Reid M, Quinn A, editors. 200+ practical drills and the latest research. 2nd ed. London: ITF Ltd; 2006. 244 p.
7. Lisitskaya TS. Artistic gymnastics. Moscow: Fizkultura i sport; 1982. 231 p.
8. Platonov VN. Periodization of sports training. General theory and its practical applications. Kyiv: Olympic literature; 2013. 624 p.
9. Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: [textbook for coaches]: in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2015. Vol. 1; 680 p.
10. Radzievskii AR, Chochorai ZYu et al. Methodical recommendations for the organization of freestyle wrestling training process in women. Kiev: KGIFK; 1991. 14 p.
11. Seeley RR, Stephens TD, Tate P. Anatomy and physiology: in 2 vols. [transl. from English by G. Goncharenko]. Kiev: Olympic literature; 2007. 662 p.
12. Soboleva TG. Women's sport in the light of ecological and generative dissonance. Theory and practice of physical culture. 1997;10:45–47.
13. Soboleva T, Sobolev D. Hyperandrogenism as the basis for high achievements in women's sports. Science in Olympic sport. 2013;3:44–50.
14. Shakhlina LG. Medical biological bases of sports training of females. K.: Nauk. dumka; 2001. 328 p.
15. Shchekin GV. Practical psychology of management: scientific practical guide: in 2 vols. Kyiv; 1993. Vol. 1, How to make a career; 152 p.
16. Shchekin GV. Practical psychology of management: scientific practical guide: in 2 vols. Kyiv; 1993. Vol. 2, How to build an organization; 256 p.
17. Åstrand PO, Rodahl K. Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise. New York; St. Louis: McGraw-Hill; 1986. 682 p.
18. Baker DG, Newton RU. Discriminative analysis of various upper body tests in professional rugby league players. Int. J. Sports Physiol. Perform. 2006;1:347–360.
19. Beunen G, Malina RM, editors. The child and adolescent athlete. Oxford: Blackwell Sci. Publ.; 1996. Growth and biological maturation: relevance to athletic performance; p. 3–24.

18. Baker D. G. Discriminative analysis of various upper body tests in professional rugby league players / D. G. Baker, R. U. Newton // *Int. J. Sports Physiol. Perform.* — 2006. — N 1. — P. 347–360.
19. Beunen G. Growth and biological maturation: relevance to athletic performance / G. Beunen, R. M. Malina // *The child and adolescent athlete* / ed. by G. Beunen, R. M. Malina. — Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1996. — P. 3–24.
20. Brill P. The influence of running patterns on running injuries / P. Brill, C. Macera // *Sports Med.* — 1995. — N 20. — P. 365–368.
21. Casazza G. A. Menstrual cycle phase and oral contraceptive effects on triglyceride mobilization during exercise / G. A. Casazza, K. A. Jacobs, S. Suh [et al.] // *J. Appl. Physiol.* — 2004. — Vol. 97. — P. 302–309.
22. Clark J. Olympic athletes: the pressures of winning / J. Clark // XIII Olympic Congress. — Lausanne, Switzerland: International Olympic Committee, 2009. — P. 546–547.
23. Cobb K. L. Disordered eating, menstrual irregularity, and bone mineral density in female runners / K. L. Cobb, L. K. Bachrach, G. Greendale [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* — 2003. — N 35 (5). — P. 711–719.
24. Cunningham D. A. Effect of training on cardiovascular response to exercise in women / D. A. Cunningham, J. S. Hill // *J. Appl. Physiol.* — 1975. — N 39. — P. 891–895.
25. De Souza M. J. Luteal phase deficiency in recreational runners: evidence for a hypometabolic state / M. J. De Souza, J. L. VanHeest, L. Demers, B. L. Lasley // *J. Clin. Endocr. Metab.* — 2003. — N 88 (1). — P. 337–346.
26. De Souza M. J. High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: confirmation using daily hormone measures / M. J. De Souza, R. J. Toombs, J. L. Scheid [et al.] // *Hum. Reprod.* — 2010. — Vol. 25 (2). — P. 491–503.
27. De Vries H. A. Physiology of exercise / H. A. De Vries, T. I. Housh. — Madison Wisconsin: WCB Brown and Benchmark Publ., 1994. — 636 p.
28. Deutz R. C. Relationship between energy deficits and body composition in elite female gymnasts and runners / R. C. Deutz, D. Benardot, D. E. Martin, M. M. Cody // *Med Sci Sports Exerc.* — 2000. — N 32. — P. 659–668.
29. Durantez C. Olympia los juegos Olympicas antiguas / C. Durantez. — [Tomo I]. — Espania: Buzlata-Pamplona, 1975. — 249 p.
30. Fink W. J. Sub-maximal and maximal working capacity of elite distance runners: Part II. Muscle fiber composition and enzyme activities / W. J. Fink, D. L. Costill, M. L. Pollock // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* — 1977. — Vol. 301. — P. 323–327.
31. Fisher C. A sports therapist explains why “the curse” is often lifted for female athletes / C. Fisher // *Female athletes: training for success* / ed. B. Troop. — London: Peak Performance Publishing, 2004. — P. 59–62.
32. Fleck S. Designing resistance training programs / S. Fleck, W. Kraemer. — [3rd ed.]. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. — 375 p.
33. Fox E. L. The physiological basis for exercise and sport / E. L. Fox, R. W. Bower, M. L. Foss. — Madison, Dubuque: Brown and Denchmark, 1993. — 710 p.
34. Garhammer J. J. A comparison of maximal power outputs between elite male and female weightlifters in competition / J. J. Garhammer // *Int. J. Sport Biomech.* — 1991. — N 7. — P. 3–11.
35. Gotshalk L. Contribution of upper body training on total body strength and power in young women / L. Gotshalk, W. J. Kraemer, B. C. Nindl [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* — 1998. — Vol. 30 (5). — P. S162.
36. Grant W. B. Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: A review / W. B. Grant, M. F. Holick // *Altern Med Rev.* — 2005. — N 10. — P. 94–111.
37. Häkkinen K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization / K. Häkkinen // *Crit. Rev. Phys. Rehabil. Med.* — 1994. — Vol. 6. — P. 161–198.
38. Harber V. J. Thyroid hormone concentrations and muscle metabolism in amenorrheic and eumenorrheic athletes / V. J. Harber, S. R. Petersen, P. D. Chilibeck // *Can. J. Appl. Physiol.* — 1998. — Vol. 23. — P. 293–306.
39. Hausswirth C. Recovery for performance in sport / ed. by C. Hausswirth, J. Mujika. — Champaign: Human Kinetics, 2013. — 282 p.
40. Horton T. J. No effect of menstrual cycle phase on glycerol or palmitate kinetics during 90 min of moderate exercise / T. J. Horton, E. K. Miller, K. Bourret // *J. Appl. Physiol.* — 2006. — Vol. 100. — P. 917–925.
41. Brill P, Macera C. The influence of running patterns on running injuries. *Sports Med.* 1995;20:365–368.
42. Casazza GA, Jacobs KA, Suh S, et al. Menstrual cycle phase and oral contraceptive effects on triglyceride mobilization during exercise. *J. Appl. Physiol.* 2004;97:302–309.
43. Clark J. Olympic athletes: the pressures of winning. In: XIII Olympic Congress. Lausanne, Switzerland: International Olympic Committee; 2009. p. 546–547.
44. Cobb KL, Bachrach LK, Greendale G, et al. Disordered eating, menstrual irregularity, and bone mineral density in female runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003;35(5):711–719.
45. Cunningham DA, Hill JS. Effect of training on cardiovascular response to exercise in women. *J. Appl. Physiol.* 1975;39:891–895.
46. De Souza MJ, VanHeest JL, Demers L, Lasley BL. Luteal phase deficiency in recreational runners: evidence for a hypometabolic state. *J. Clin. Endocr. Metab.* 2003;88(1):337–346.
47. De Souza MJ, Toombs RJ, Scheid JL, et al. High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: confirmation using daily hormone measures. *Hum. Reprod.* 2010;25(2):491–503.
48. De Vries HA, Housh TI. Physiology of exercise. Madison Wisconsin: WCB Brown and Benchmark Publ.; 1994. 636 p.
49. Deutz RC, Benardot D, Martin DE, Cody MM. Relationship between energy deficits and body composition in elite female gymnasts and runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32:659–668.
50. Durantez C. Olympia los juegos Olympicas antiguas. Espania: Buzlata-Pamplona; 1975. Tomo I; 249 p.
51. Fink WJ, Costill DL, Pollock ML. Sub-maximal and maximal working capacity of elite distance runners: Part II. Muscle fiber composition and enzyme activities. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1977;301:323–327.
52. Fisher C. A sports therapist explains why “the curse” is often lifted for female athletes. In: Troop B, editor. *Female athletes: training for success*. London: Peak Performance Publishing; 2004. p. 59–62.
53. Fleck S, Kraemer W. Designing resistance training programs. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004. 375 p.
54. Fox EL, Bower RW, Foss ML. The physiological basis for exercise and sport. Madison, Dubuque: Brown and Denchmark; 1993. 710 p.
55. Garhammer JJ. A comparison of maximal power outputs between elite male and female weightlifters in competition. *Int. J. Sport Biomech.* 1991;7:3–11.
56. Gotshalk L, Kraemer WJ, Nindl BC, et al. Contribution of upper body training on total body strength and power in young women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1998;30(5):S162.
57. Grant WB, Holick MF. Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: A review. *Altern Med Rev.* 2005;10:94–111.
58. Häkkinen K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. *Crit. Rev. Phys. Rehabil. Med.* 1994;6:161–198.
59. Harber VJ, Petersen SR, Chilibeck PD. Thyroid hormone concentrations and muscle metabolism in amenorrheic and eumenorrheic athletes. *Can. J. Appl. Physiol.* 1998;23: 293–306.
60. Hausswirth C, Mujika J, editors. *Recovery for performance in sport*. Champaign: Human Kinetics; 2013. 282 p.
61. Horton TJ, Miller EK, Bourret K. No effect of menstrual cycle phase on glycerol or palmitate kinetics during 90 min of moderate exercise. *J. Appl. Physiol.* 2006;100:917–925.
62. Jacobs KA, Cassaza GA, Suh S, et al. Fatty acid re-esterification but not oxidation is increased by oral contraceptive use in women. *J. Appl. Physiol.* 2005;98:1720–1731.
63. Janse de Jonge XA. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Med.* 2003;33:833–851.
64. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J. Appl. Physiol.* 2000;89:81–88.
65. Keen AD, Drinkwater BL. Irreversible bone loss in former amenorrheic athletes. *Osteoporosis Int.* 1997;7:311–315.
66. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Resistance training and bone mineral density in women: A meta-analysis of controlled trials. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80:65–77.
67. Kenney LW, Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics; 2012. 621 p.
68. Kollias J, Barlett HL, Menaet J, et al. Hemodynamic response of well-trained women athletes to graded treadmill exercise. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 1978;18:365–372.

41. Jacobs K. A. Fatty acid re-esterification but not oxidation is increased by oral contraceptive use in women / K. A. Jacobs, G. A. Cassaza, S. Suh [et al.] // *J. Appl. Physiol.* — 2005. — Vol. 98. — P. 1720–1731.
42. Janse de Jonge X. A. Effects of the menstrual cycle on exercise performance / X. A. Janse de Jonge // *Sports Med.* — 2003. — Vol. 33. — P. 833–851.
43. Janssen I. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr / I. Janssen, S. B. Heymsfield, Z. M. Wang [et al.] // *J. Appl. Physiol.* — 2000. — Vol. 89. — P. 81–88.
44. Keen A. D. Irreversible bone loss in former amenorrheic athletes / A. D. Keen, B. L. Drinkwater // *Osteoporosis Int.* — 1997. — N 7. — P. 311–315.
45. Kelley G. A. Resistance training and bone mineral density in women: A meta-analysis of controlled trials / G. A. Kelley, K. S. Kelley, Z. V. Tran // *Am J Phys Med Rehabil.* — 2001. — N 80. — P. 65–77.
46. Kenney L. W. Physiology of sport and exercise / L. W. Kenney, J. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign: Human Kinetics, 2012. — 621 p.
47. Kollias J. Hemodynamic response of well-trained women athletes to graded treadmill exercise / J. Kollias, H. L. Barlett, J. Menaet [et al.] // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* — 1978. — Vol. 18. — P. 365–372.
48. Kraemer W. J. The effect of heavy resistance exercise on the circadian rhythm of salivary testosterone in men / W. J. Kraemer, C. C. Loebel, J. S. Volek [et al.] // *Eur J Appl Physiol.* — 2001. — N 84. — P. 13–18.
49. Larson-Meyer D. E. Influence of endurance running and recovery diet on intramyocellular lipid content in women: A ¹H NMR study / D. E. Larson-Meyer, B. R. Newcomer, G. R. Hunter // *Am J Physiol Endocrinol Metab.* — 2002. — № 282. — P. E95–E106.
50. Lloyd R. S. Age- and Sex-related Differences and Their implications for resistance Exercise / R. S. Lloyd, A. D. Faigenbaum // *Essentials of strength training and conditioning* / ed. by G. G. Haff, N. T. Triplett, [4th ed.]. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. — P. 135–154.
51. Loucks A. B. Athletic amenorrhea: a review / A. B. Loucks, S. M. Horvath // *Med. Sci. Sports Exerc.* — 1985. — N 17 (1). — P. 56–72.
52. Loucks A. B. Essay: The female athlete / A. B. Loucks, A. Nattiv // *Lancet.* — 2005. — Vol. 366. — P. 549–550.
53. McKenzie S. Endurance exercise training attenuates leucine oxidation and BCOAD activation during exercise in humans / S. McKenzie, S. M. Phillips, S. L. Carter [et al.] // *Am J Physiol Endocrinol Metab.* — 2000. — N 278. — P. E580–E587.
54. Miller D. La revolution Olimpique. Portrait de Juan Antonio Samaranch / D. Miller. — Payot and Rivages, 1993. — 406 p.
55. Mittendorfer B. Gender differences in lipid and glucose kinetics during short-term fasting / B. Mittendorfer, J. F. Horowitz, S. Klein // *Am J Physiol Endocrinol Metab.* — 2001. — N 281. — P. E1333–E1339.
56. Myer G. D. How young is “too young” to start training? / G. D. Myer, R. S. Lloyd, J. L. Brent [et al.] // *ACSM Health Fit J.* — 2013. — N 17. — P. 14–23.
57. Naughton G. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes / G. Naughton, N. J. Farpour-Lambert, J. Carlson [et al.] // *Sports Med.* — 2000. — Vol. 30 (5). — P. 309–325.
58. Nimmo M. A. The female athletes / M. A. Nimmo // *Olympic textbook of science in sport* / ed. by R. J. Maughan. — Blackwell Sci. Publ., 2009. — P. 382–400.
59. Redman L. M. Menstrual disorders in athletes / L. M. Redman, A. B. Loucks // *Sports Med.* — 2005. — Vol. 35. — P. 747–755.
60. Roepstorff C. Gender differences in substrate utilization during submaximal exercise in endurance-trained subjects / C. Roepstorff, C. H. Steffensen, M. Madsen [et al.] // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* — 2002. — Vol 282. — P. E435–E447.
61. Russ D. W. Sex differences in glycolysis during brief, intense isometric contractions / D. W. Russ, I. R. Lanza, D. Rothman [et al.] // *Muscle Nerve.* — 2005. — N 32. — P. 647–655.
62. Sale D. G. Neuromuscular function / D. G. Sale // *Gender differences in metabolism: Practical and nutritional implications* / M. Tarkopolsky [ed.]. — Florida: CRC Press, 1999. — P. 61–85.
63. Sanborn C. F. Disordered eating and the female athlete triad / C. F. Sanborn, M. Horea, B. Siemers [et al.] // *Clin. Sport Med.* — 2000. — N 19 (2). — P. 199–213.
64. Sanborn C. E. Physiologic considerations for women in sport / C. E. Sanborn, C. M. Jankowski // *Clin. Sports Med.* — 1994. — Vol. 13. — P. 315–327.
65. Sands W. Mobility development and flexibility in youths / W. Sands, J. McNeal // *Strength and conditioning for young athletes: science and application* / ed. by R. S. Lloyd, J. L. Oliver. — London; New York: Routledge, 2014. — P. 132–146.
66. Kraemer WJ, Loebel CC, Volek JS, et al. The effect of heavy resistance exercise on the circadian rhythm of salivary testosterone in men. *Eur J Appl Physiol.* 2001;84:13-18.
67. Larson-Meyer DE, Newcomer BR, Hunter GR. Influence of endurance running and recovery diet on intramyocellular lipid content in women: A ¹H NMR study. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;282:E95-E106.
68. Lloyd RS, Faigenbaum AD. Age- and Sex-related Differences and Their implications for resistance Exercise. In: Haff GG, Triplett NT, editors. *Essentials of strength training and conditioning*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2016. p. 135-154.
69. Loucks AB, Horvath SM. Athletic amenorrhea: a review. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1985;17(1):56-72.
70. Loucks AB, Nattiv A. Essay: The female athlete. *Lancet.* 2005;366:549-550.
71. McKenzie S, Phillips SM, Carter SL, et al. Endurance exercise training attenuates leucine oxidation and BCOAD activation during exercise in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2000;278:E580-E587.
72. Miller D. La revolution Olimpique. Portrait de Juan Antonio Samaranch. Payot and Rivages; 1993. 406 p.
73. Mittendorfer B, Horowitz JF, Klein S. Gender differences in lipid and glucose kinetics during short-term fasting. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2001;281:E1333-E1339.
74. Myer GD, Lloyd RS, Brent JL, et al. How young is “too young” to start training? *ACSM Health Fit J.* 2013;17:14-23.
75. Naughton G, Farpour-Lambert NJ, Carlson J, et al. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Med.* 2000;30(5):309-325.
76. Nimmo MA. The female athletes. In: Maughan RJ, editor. *Olympic textbook of science in sport*. Blackwell Sci. Publ.; 2009. p. 382-400.
77. Redman LM, Loucks AB. Menstrual disorders in athletes. *Sports Med.* 2005;35:747-755.
78. Roepstorff C, Steffensen CH, Madsen M, et al. Gender differences in substrate utilization during submaximal exercise in endurance-trained subjects. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2002;282:E435-E447.
79. Russ DW, Lanza IR, Rothman D, et al. Sex differences in glycolysis during brief, intense isometric contractions. *Muscle Nerve.* 2005;32:647-655.
80. Sale D.G. Neuromuscular function / D. G. Sale // *Gender differences in metabolism: Practical and nutritional implications* / M. Tarkopolsky [ed.]. — Florida: CRC Press, 1999. — P. 61–85.
81. Sanborn CF, Horea M, Siemers B, et al. Disordered eating and the female athlete triad. *Clin. Sport Med.* 2000;19(2):199-213.
82. Sanborn CE, Jankowski CM. Physiologic considerations for women in sport. *Clin. Sports Med.* 1994;13:315-327.
83. Sands W, McNeal J. Mobility development and flexibility in youths. In: Lloyd RS, Oliver JL. *Strength and conditioning for young athletes: science and application*. London; New York: Routledge; 2014. p. 132-146.
84. Steffensen CH, Roepstorff C, Madsen M, et al. Myocellular triacylglycerol breakdown in females but not in males during exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;282:E634-E642.
85. Stone MN, Stone M, Sounds WA. Principles and practice of resistance training. Champaign: Human kinetics; 2007. p. 259-276.
86. Stone MH, Pierce KC, Ramsey MW, et al. Dispelling the myths of resistance training for youths. In: Baechle T, Earle R, editors. *Essentials of strength training and conditioning*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2008. p. 169-184.
87. Tarkopolsky MA. Sex differences in exercise metabolism and the role of 17-beta estradiol. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:648-654.
88. Vanderburgh PM, Kusano M, Sharp M, et al. Gender differences in muscular strength: An allometric model approach. *Biomed. Sci. Instrum.* 1997;33:100-105.
89. Volek JS, Forsythe CE, Kraemer WJ. Nutritional aspects of women strength athletes. *Br J Sports Med.* 2006;40:742-748.
90. Williams CA, Oliver JL, Lloyd RS. Talent development. In: Lloyd RS, Oliver JL, editors. *Strength and conditioning for young athletes: science and application*. London; New York: Routledge; 2014. p. 33-46.
91. Wilmore JH, Stanforth PR, Gagnon J, et al. Cardiac output and stroke volume changes with endurance training: The HERITAGE Family Study. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001;33:99-106.
92. Wilmore JH, Costill D, Kenney WL, editors. *Physiology of sport and exercise*. 4th ed. Human Kinetics; 2009. 529 p.
93. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004. 726 p.

66. Steffensen C. H. Myocellular triacylglycerol breakdown in females but not in males during exercise / C. H. Steffensen, C. Roepstorff, M. Madsen [et al.] // *Am J Physiol Endocrinol Metab.* — 2002. — N 282. — P. E634–E642.
67. Stone M. N. Principles and practice of resistance training / M. N. Stone, M. Stone, W. A. Sounds. — Champaign: Human kinetics. — 2007. — P. 259–276.
68. Stone M. H. Dispelling the myths of resistance training for youths / M. H. Stone, K. C. Pierce, M. W. Ramsey [et al.] // *Essentials of strength training and conditioning* / T. Baechle, R. Earle [eds.]. — [3rd ed.] — Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. — P. 169–184.
69. Tarnopolsky M. A. Sex differences in exercise metabolism and the role of 17-beta estradiol / M. A. Tarnopolsky // *Med Sci Sports Exerc.* — 2008. — N 40. — P. 648–654.
70. Vanderburgh P. M. Gender differences in muscular strength: An allometric model approach / P. M. Vanderburgh, M. Kusano, M. Sharp [et al.] // *Biomed. Sci. Instrum.* — 1997. — Vol. 33. — P. 100–105.
71. Volek J. S. Nutritional aspects of women strength athletes / J. S. Volek, C. E. Forsythe, W. J. Kraemer // *Br J Sports Med.* — 2006. — N 40. — P. 742–748.
72. Williams C. A. Talent development / C. A. Williams, J. L. Oliver, R. S. Lloyd // *Strength and conditioning for young athletes: science and application* / ed. by R. S. Lloyd, J. L. Oliver. — London; New York: Routledge, 2014. — P. 33–46.
73. Wilmore J. H. Cardiac output and stroke volume changes with endurance training: The HERITAGE Family Study / J. H. Wilmore, P. R. Stanforth, J. Gagnon [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* — 2001. — Vol. 33. — P. 99–106.
74. Wilmore J. H. *Physiology of sport and exercise* / ed. by J. Wilmore, D. Costill, W. L. Kenney. — [4th ed.]. — Human Kinetics, 2009. — 529 p.
75. Wilmore J. H. *Physiology of sport and exercise* / J. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. — 726 p.
76. Wolfe L. A. Maternal exercise, fetal well-being and pregnancy outcome / L. A. Wolfe, I. K. M. Brenner, M. F. Mottola // *Exerc. Sport Sci. Rev.* — 1994. — Vol. 22. — P. 145–194.
77. Zillmer D. A. Gender-specific injury patterns in high-school varsity basketball / D. A. Zillmer, J. W. Powell, J. P. Albright // *J. Women's Health.* — 1991. — N 1. — P. 69–76.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна
vladimir@platonov.org.ua

Проступила 28.04.2017