



Столыпинский

вестник

Научная статья

Original article

УДК612.176.4

**МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО  
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА**  
METABOLIC CORRECTION OF PHYSICAL OVERSTRAIN IN HIGH-CLASS  
ATHLETES

**Л.М. Четверикова**, аспирант 3 года КPCY

**И.С. Сабиров**, д.м.н., профессор КPCY

**А.Т. Аринова**, клин.ординатор КPCY

**L.M. Chetverikova**, Kyrgyz-Russian Slavic University

**I.S. Sabirov**, Kyrgyz-Russian Slavic University

**A.T. Arinova**, Kyrgyz-Russian Slavic University

**Аннотация**

Современный спорт высших достижений требует от спортсмена проявления максимума физиологических возможностей, но при этом имеет ограничения во времени и возможностей для полноценного восстановления. В последние десятилетия существенно возрос объем физических нагрузок у спортсменов. При этом нередко в качестве единственного залога успехов спортсменов рассматривается интенсификация спортивных тренировок, в результате которых может возникать состояние перетренированности, особенно если тренировка проводится в болезненном состоянии или в период

восстановления, когда объём и интенсивность нагрузок не соответствуют возможностям спортсмена (Волков В.Н., 2002, Cazorla G., 2010, Gremion, Kuntzer T., 2014, Ильин В.Н., Макарова Г.А. и др., 2014, Petibois C, Susta D. et al., 2015, Алвани А.Р., 2016).

Согласно литературным данным, состояние перетренированности испытывают в течение своей карьеры до 70 % спортсменов высокого уровня (Макарова Г.А. с соавт., 2014, Платонов В., 2015). Предпринимаются попытки использования различных функциональных тестов для ранней диагностики перетренированности, в том числе, оценка особенностей восстановления сердечного ритма после физических нагрузок (ФН), анализ вариабельности сердечного ритма, психологическое тестирование и другие (Соколов А.В., 2008, D'Ascenzi F., Alvino F., Natali B.M. et al., 2013, Plews D.J, Laursen P.B., Meur Y. Le et al., 2013, Гаврилова Е.А., 2014, Шлык Н.И., 2015, Decroix L. et al., 2016), в том числе с помощью физических факторов (Гаврилова Е.А., 2017, Бадтиева В. А., Павлов В. И., 2018). Наличие физического перенапряжения требует соответствующей коррекции. В статье представлен обзор литературных данных о возможностях коррекции физического перенапряжения у спортсменов высшего класса.

### **Annotation**

Modern sport of the highest achievements requires an athlete to show maximum physiological capabilities, but at the same time has time constraints and opportunities for full recovery. In recent decades, the volume of physical activity among athletes has increased significantly. At the same time, the intensification of sports training is often considered as the only guarantee of athletes' success, as a result of which a state of overtraining may occur, especially if the training is carried out in a painful state or during recovery, when the volume and intensity of loads do not correspond to the athlete's capabilities (Volkov V.N., 2002, Cazorla G., 2010, Gremion, Kuntzer T., 2014, Ilyin V.N., Makarova G.A. et al., 2014, Petibois C, Susta D. et al., 2015, Alvani A.R., 2016). According to the literature data, up to 70% of high-level athletes experience overtraining during their career (Makarova G.A. et al., 2014, Platonov V.,

2015). Attempts are being made to use various functional tests for the early diagnosis of overtraining, including assessment of the features of heart rate recovery after physical exertion (FN), analysis of heart rate variability, psychological testing and others (Sokolov A.B., 2008, D'ascenzi F., Alvino F., Natali B.M. et al, 2013, Plews D.J, Laursen P.B., Meur Y. Le et al., 2013, Gavrilova E.A., 2014, Shlyk N.I., 2015, Decroix L. et al., 2016), including with the help of physical factors (Gavrilova E.A., 2017, BadtievaV. A., Pavlov V. I.,2018). The presence of physical overstrain requires appropriate correction. The article presents a review of the literature data on the possibilities of correcting physical overstrain in top-class athletes.

**Ключевые слова:** физическое перенапряжение у спортсменов высокого класса, метаболическая коррекция, левокарнитин.

**Keywords:** physical overstrain in high-class athletes, metabolic correction, levocarnitine.

У спортсменов многолетние тренировки с большими нагрузками сопровождаются компенсаторными процессами в организме, в том числе формированием так называемого «спортивного сердца», характеризующегося функциональными и морфологическими особенностями, которые обеспечивают высокую производительность в достижении спортивных высот. В то же время при неправильной методике тренировок, при коротком периоде отдыха и восстановления организма, при наличии очагов хронической инфекции, при тренировках или выступлении в соревнованиях в плохом состоянии, в состоянии перетренированности, а также в условиях среднегорья и высокогорья в условиях Средней Азии - повышенной температуры и влажности воздуха, высокие нагрузки у спортсменов создают условия для развития пограничных и даже патологических состояний. В современном спорте значимым является результативность и перспективность спортсменов и в условиях, когда физиологический резерв организма спортсмена для постановки рекордов уже практически исчерпан, проблема синдрома перетренированности (СП) или *overtrainingsyndrome* – стоит остро. Несмотря на то, что общие закономерности

адаптационных перестроек в организме человека при изменении внешней и внутренней среды организма изучены достаточно хорошо, вопросы адаптационных перестроек сердечно-сосудистой системы (ССС) к напряженной мышечной деятельности у спортсменов скоростно-силовых видов спорта в течение многих лет остаются неполно освещенными[18,19]. Выполнение больших физических нагрузок, наличие элементов натуживания в ряде скоростно-силовых видов спорта, в том числе у борцов-самбистов, предъявляет повышенные требования к деятельности ССС, перестройки в которой сопровождаются истощением функциональных резервов, нарушениями здоровья и поведения.

### **Определение синдрома перетренированности**

Согласно эпиграфу в введении настоящих рекомендаций показано, что еще врачи древности знали о проблеме СП, полагая что жизнь атлета (спортсмена) более способствует болезням, чем здоровью (Гален). Впервые термин «перетренированность» был использован в 1923 г. McKenzie для описания состояния спортсмена, обозначенного им как «отравление нервной системы»[20]. В 1956 г. австрийский специалист в области спортивной медицины Л. Прокоп на Всемирном конгрессе по спортивной медицине предложил термин «спортивная болезнь»[22]. Причина ее в том, что количество, длительность и интенсивность занятий превышают восстановительные способности нашего организма. Итак, когда баланс «нагрузка - восстановление» нарушается, возникает перетренированность. В 1966 году известный советский спортивный врач С. П. Летунов впервые четко обозначил понятие «перетренированность» и охарактеризовал как состояние со снижением спортивной работоспособности, ухудшением нервно-психического и физического состояния занимающихся, обширным комплексом нарушений регуляторных и исполнительных органов и систем, метаболизма, лежащих на грани патологии. Почти через 20 лет в 1984 г. в определение перетренированности Л. А. Бутченко добавил, что определяющим в клинике СП являются функциональные нарушения в ЦНС[4]. Этой же точки зрения

придерживался, и профессор В. Л. Карпман, который в 1987 г. охарактеризовал перетренированность, как «патологическое состояние, проявляющееся дизадаптацией, нарушением достигнутого в процессе тренировки уровня функциональной готовности, изменением регуляции деятельности систем организма, оптимального взаимоотношения между корой головного мозга и нижележащими отделами нервной системы, двигательным аппаратом и внутренними органами»[10]. Таким образом, все ранние определения СП выводили на первый план в развитии синдрома исключительно роль нервной системы.

Американская Медицинская Ассоциация (2012) определяет перетренированность как психологическое или физиологическое состояние, которое выражается в снижении спортивного результата[12]. Согласно заявлению международного консенсуса европейской коллегии спортивной науки и американской коллегии спортивной медицины СП на сегодня остается клиническим диагнозом без четкого определения (2013г)[17]. По настоящее время ни в нашей стране, ни в мире нет единой терминологии СП. Более того, многие авторы для обозначения данного синдрома используют термины: синдром стрессовой тренировки, перенапряжение, срыв адаптации, недовосстановление, выгорание, изнашивание, синдром хронической усталости и др. В то же время, данный синдром можно найти в перечне Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) под термином «overexertion– перенапряжение»:

**Класс X50** Overexertion and strenuous or repetitive movements – Перенапряжение и резкие или повторяющиеся движения.

**Раздел X50.3** Sports and athletics area – Перенапряжение в области спорта и атлетики.

Одно из последних определений перетренированности было дано весьма авторитетным ученым в области теории спорта профессором В. Н. Платоновым в 2015 г. Автор определяет СП как «длительно продолжающуюся неспособность к перенесению специфических для вида спорта нагрузок,

разбалансированность между специфическими и неспецифическими стрессорами и вегетативными процессами, сопровождающуюся неадекватными реакциями и нетипичной адаптацией»[13].

Позже Гаврилова Е.А. (2017) дала, на наш взгляд, наиболее адаптированное определение СП. Так, по ее определению, перетренированность - это ответ организма спортсмена на повышенные требования тренировочных и соревновательных нагрузок в отсутствие полноценного восстановления, клинически выраженный в функциональных и (или) органических патологических изменениях органов и систем, в наибольшей степени задействованных в тренировочном процессе[14].

### **Этиология и факторы риска синдрома перетренированности**

Основная причина развития СП это – чрезмерные физические и соревновательные перегрузки и недостаточное восстановление спортсмена после них. Синдром возникает при тренировках большой интенсивности, продолжительности и объема, а также в соревновательный период.

В МКБ–10 синдром перетренированности (*overexertion* или *перенапряжение в спорте* –X50.3) связан с напряженной или монотонной работой. Сверхнагрузки, которые используют сегодня в тренировочном процессе, рассчитаны на эффект «суперкомпенсации» с достижением спортсменом более высоких, по сравнению с исходными, результатов. При этом происходит активация всех задействованных в тренировочном процессе физиологических механизмов. Однако суперкомпенсации может и не произойти, что приведет к развитию СП. Степень выраженности синдрома зависит не от типа или продолжительности нагрузки изменений в организме, вызванных ими, а от количества времени, необходимого для восстановления нарушенных функций. В связи с этим выделяют: функциональные сверхнагрузки, нефункциональные сверхнагрузки и собственно СП [1-2]. После *функциональных* сверхнагрузок спортсмен восстанавливается за сутки. Для ФС снижение работоспособности и глубокое утомление является естественным процессом вследствие напряженной тренировки и максимальной мобилизации функциональных резервов. Если

восстановление спортсмена занимает срок до 2–х недель, то можно утверждать, что это – *нефункциональные сверхнагрузки*.

При СП восстановление может занять месяцы и даже годы, а также произойти с дефектом и при выраженных изменениях даже привести к смерти спортсмена.

Таким образом, СП развивается в результате суммирования повторно возникающего переутомления. При этом согласно результатам анализа отечественной и зарубежной литературы обозначены факторы риска возникновения СП у спортсменов, которые сгруппированы следующим образом:

- недиагностированные заболевания и патологические состояния;
- стрессорные физиологические факторы: многократная смена часовых поясов, недозированное использование дополнительных факторов адаптации (среднегорье, высокогорье, гипоксическая тренировка в лабораторных условиях), тренировки в условиях повышенных или пониженных температур, загрязненного воздуха, бытовые и профессиональные интоксикации;
- гигиенические факторы:
  - а) алиментарные (отрицательный энергетический баланс, недостаточное потребление углеводов и/или белков, дефицит железа, магниевая недостаточность и др.);
  - б) нарушение питьевого режима - хронический дефицит жидкости;
  - в) нарушения режима (недостаточный сон, употребление алкоголя, курение и т. п.);
- побочные действия фармакологических препаратов;
- стрессорные психологические факторы (повышенные ожидания со стороны тренера или членов семьи, длительный соревновательный стресс, особенности структуры личности, неблагоприятная социальная среда, плохие взаимоотношения с семьей и друзьями, личные или эмоциональные проблемы, а также дополнительные требования, связанные со школой или работой);

- ошибки в организации и содержании тренировочного процесса;
- полное игнорирование текущего медико-биологического контроля;
- несвоевременная диагностика первых признаков перетренированности [15].

По мнению Smith (2003), типичными ошибками тренировочных программ, приводящими к возникновению СП, являются:

- недостаточное время для восстановления;
- слишком быстрое повышение требований к физической форме спортсмена;
- форсированный рост тренировочных нагрузок после вынужденного перерыва из-за болезни или травмы;
- чрезмерно высокий объем максимальных и субмаксимальных нагрузок;
- превышение допустимых объемов интенсивных тренировок при подготовке к соревнованиям, требующим выносливости;
- монотонность тренировочных нагрузок;
- слишком большое внимание к техническим или психологическим аспектам тренировки в ущерб физиологическому восстановлению;
- чрезмерно напряженный календарь соревновательного периода, в связи с чем во время состязаний спортсменов слишком часто нарушает предписанный режим дня и недостаточно тренируется;
- нарушение методики проведения тренировок;
- недоверие спортсмена к тренеру.

Общим правилом является то, что чем выше уровень тренированности спортсмена, тем больше времени требуется для достижения уровня истощающего утомления [3].

### **Классификация синдрома перетренированности (overtrainingsyndrome)**

Основополагающим в классификации перетренированности (overtrainingsyndrome) является соотношение процессов автономной (вегетативной) регуляции. Дисфункция вегетативной (автономной) нервной системы, или ее дисбаланс ее симпатического и парасимпатического звеньев, является неизменным компонентом перетренированности [4]. Выделяют две формы (фазы) перетренированности: симпатическую (адреналовую) и



парасимпатическую. *Симпатическая фаза*, является первой неизбежной стадией перетренированности, и является идентичной острой стрессовой реакции. В ряде случаев, фаза симпатической гиперактивности бывает нивелирована и не диагностируется. Эта фаза прогрессирует до истощения вегетативной нервной системы, когда симпатическая активность, предположительно, уменьшается из-за снижения возможности синтезировать катехоламины (адреналин, норадреналин) [5-6]. Кроме того, снижается способность периферических тканей отвечать на стимулирующие воздействия. Основными компонентами симпатического типа перетренированности являются следующие [7]. Персистирующее воздействие высоких концентраций анаболических гормонов, вырабатываемых организмом при интенсивных продолжительных тренировках, приводит к снижению чувствительности к ним, что ведет к компенсаторному усилению выработки стрессорных гормонов оси гипоталамус (кортикотропин-рилизинг-фактор — CRF, CRH) — гипофиз (адренокортикотропный гормон — АКТГ) — кора надпочечников (кортизол) [8]. Персистирующее воздействие высоких концентраций адреналина и норадреналина при интенсивных продолжительных тренировках также способствует повышенной выработке стрессорных гормонов, ведет к снижению числа и плотности  $\beta_2$ -адренорецепторов, снижению чувствительности к активитоспособности. Повышенная концентрация стрессорных гормонов ведет к снижению соотношения “тестостерон/кортизол” и мышечной работоспособности. Для симпатического типа перетренированности характерны следующие симптомы:

- рост частоты сердечных сокращений в покое;
- рост артериального давления (гипертензия) в покое, которое может не выходить за физиологические нормативы, но выше обычного у данного спортсмена, в связи с чем могут наблюдаться частые головные боли;
- повышенная скорость обмена веществ (метаболизма) в покое, в связи с чем температура тела

может быть слегка повышена;

— присутствие признаков психологического стресса; увеличение времени дифференцированной

реакции на определенный раздражитель и снижение способности выполнять сложные движения.

*Парасимпатическая фаза* может быть определена как продолженное состояние перетренированности,

или фаза истощения. В таких случаях говорят, что спортсмен “перегорел”.

Модель биологического стресса была описана Г. Селье (1956г). Фазу истощения он образно назвал “смертью” регулирующих систем. В спорте она

проявляется снижением работоспособности и отсутствием какой-либо надежды выйти на оптимальный уровень физической готовности. Основными

компонентами парасимпатического типа перетренированности являются следующие: “Симпатическое истощение” ведет к нарушению стимулирующих

влияний как вследствие недостаточной концентрации адреналина и норадреналина, так и вследствие снижения чувствительности и количества  $\beta_2$ -

адренорецепторов. Снижение регуляторных функций центральной нервной системы (ЦНС), в том числе гипоталамогипофизарной системы, ведет к

снижению концентрации анаболических гормонов (тестостерона).

Формирование “порочного круга”, когда снижение регулирующих влияний ЦНС, гипоталамо-гипофизарной системы, ослабление симпатических влияний

и уменьшение выработки анаболических гормонов взаимно потенцируют друг друга. Стойкое снижение гормональных влияний и доступных

энергоисточников ведет к прогрессирующему снижению работоспособности.

Для парасимпатического типа перетренированности характерны следующие симптомы:

— необычно низкая частота пульса в покое, реагирующая резким возрастанием на обычные нагрузки;

— нормальное артериальное давление с избыточным ростом при физических нагрузках;

— нормальная скорость обмена веществ (метаболизма) и нормальная температура тела;

— отсутствие явных психологических признаков избыточного стресса. Таким образом, основную роль в патогенезе *парасимпатического типа перетренированности* играет истощение стимулирующих воздействий и энергоисточников.

Подготовка спортсменов проводится в целях повышения работоспособности и результативности. Это достигается за счет увеличения объема тренировочных нагрузок. Повышение нагрузки допускается только с периодами отдыха и восстановления – так называемая периодизация тренировки. Однако сверхнагрузка может привести как к увеличению производительности, так и к перетренированности [14].

Поиск новых медикаментозных недопинговых средств, стимуляции физической работоспособности является важной задачей медицины и фармакологии спорта и постоянно продолжается. В качестве повышения адаптационных возможностей спортсменов часто используются лекарственные препараты с заданным действием. Среди таких фармакологических средств особое внимание привлекают те, которые обладают способностью стимулировать процессы энергообеспечения в клетках и одновременно выраженным антиоксидантным действием, поскольку именно активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) и сдвиг прооксидантно–антиоксидантного равновесия (ПАР) является первичным звеном многих гомеостатических нарушений в организме [18].

Возможностями организма по доставке кислорода к интенсивно работающим тканям, развитием вследствие этого ацидоза и энергетического дефицита. Метаболический ацидоз во время интенсивной физической работы обусловлен ускоренным образованием протонов в АТФ–азных реакциях при относительной недостаточности аэробной энергопродукции в связи с развитием рабочей тканевой гипоксии [11]. Одним из путей коррекции нарушений метаболизма

вследствие интенсивных физических нагрузок является применение веществ, которые принимают участие в энергетическом обмене [12].

Эффективное восстановление как метод лечения, коррекции и профилактики состояний перенапряжения у спортсменов высокой квалификации базируется на рациональном подходе к классифицированию конкретных средств восстановления. До сегодняшних дней основным методом коррекции перетренированности и связанными с ним преимущественными нарушениями в ЦНС и ССС являются снижение интенсивности и объёма тренировок, вплоть до выключения спортсмена из тренировочного процесса (Соколов А.В., 2004, Blank M.C. et al., 2012), что, к сожалению, способствует снижению мышечной активности и, соответственно, понижению общего уровня физической подготовки спортсмена. Конечно, применение методов коррекции, направленных, с одной стороны, на снижение проявлений СП, как нормализация ВСР, улучшение состояния миокарда, психоэмоционального статуса и т.д.), а с другой - на стимуляцию мышечной деятельности и сохранение уровня физической подготовки спортсмена, является патогенетически оправданным (Carvalho V.O. et al., 2011, Егоров В.В. и др., 2015, Filipovic A. et al., 2016, Gueldich H. et al., 2016).

Утомление, вызванное перетренировкой, приводит к ослаблению гормональной реакции и изменению концентрации ряда гормонов в крови, в результате нарушения нервных и гуморальных регуляторных соотношений и (или) истощения соответствующих эндокринных желез.

Огромное влияние имеет психоэмоциональный компонент стресса - гиперактивация симпатoadреналовой системы, причем во многих видах спорта вклад последнего в развитие нарушения адаптации ССС уже при эмоциональном стрессе несомненна. Однако в случае, когда сила стрессорного воздействия превышает уровень стрессоустойчивости, возможно уже не мобилизация, а диссоциация адаптивного резерва. Перенесенный стресс существенно нарушает, в том числе, адаптивные функции коронарного кровообращения и даже при прекращении стрессорного воздействия

наблюдаются нарушения метаболизма, функции и структуры миокарда, которые не только представляют собой реакцию на стресс, а могут приводить к стойким очаговым повреждениям, сохраняющимся после того, как сам стресс миновал. Данные последних лет позволяют утверждать, что ФН - не столько самостоятельная причина, сколько пусковой фактор, способствующий развитию эндогенных экстракардиальных нарушений (вегетативных, эндокринных, иммунных, биохимических и пр.). Именно чрезмерные соревновательные и тренировочные ФН на фоне интенсификации обмена веществ, способствуют активизации патологических процессов в миокарде.

Помимо сверхинтенсивных ФН, в возникновении патологических изменений ССС борца, существенное значение имеет сочетание нагрузок большого объема и/или интенсивности с напряженной умственной деятельностью, свойственной как процессу тренировок, так и соревновательному процессу, особенно у спортсменов высокой квалификации. Для представителей восточных видов единоборств, у которых чаще всего и возникает перенапряжение сердца, характерна концентрическая гипертрофия миокарда, характерная для видов спорта с преимущественным развитием силы и значительной долей статических нагрузок. Более обоснованным и логичным является использование с целью первичной профилактики таких средств, которые помогут не только сохранить функциональные возможности спортсменов, но и предотвратить ухудшение здоровья и качества их жизни.

Основными фармакологическими средствами, необходимых самбистам высокой квалификации в подготовке с учетом функционального состояния систем организма, являются биологически активные добавки комплексного общеукрепляющего действия, нейротропные средства. В настоящее время предложено значительное количество препаратов для лечения и профилактики физического перенапряжения. Однако ряд рекомендованных метаболитотропных препаратов кардиопротекторной направленности, в частности триметазидин (Предуктал, Ангиозилретард, Тримексал и др.) и

мельдоний (Метамакс, Мидолат, Милдроксин, Милдронат и др.) у спортсменов использоваться не могут в связи с запретом WADA на их применение.

### **МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ**

Поиск новых медикаментозных недопинговых средств, стимуляции физической работоспособности является важной задачей медицины и фармакологии спорта и постоянно продолжается. В качестве повышения адаптационных возможностей спортсменов часто используются лекарственные препараты с заданным действием. Среди таких фармакологических средств особое внимание привлекают те, которые обладают способностью стимулировать процессы энергообеспечения в клетках и одновременно выраженным антиоксидантным действием, поскольку именно активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) и сдвиг прооксидантно–антиоксидантного равновесия (ПАР) является первичным звеном многих гомеостатических нарушений в организме [18].

Возможностями организма по доставке кислорода к интенсивно работающим тканям, развитием вследствие этого ацидоза и энергетического дефицита. Метаболический ацидоз во время интенсивной физической работы обусловлен ускоренным образованием протонов в АТФ–азных реакциях при относительной недостаточности аэробной энергопродукции в связи с развитием рабочей тканевой гипоксии [11]. Одним из путей коррекции нарушений метаболизма вследствие интенсивных физических нагрузок является применение веществ, которые принимают участие в энергетическом обмене [12].

Эффективное восстановление как метод лечения, коррекции и профилактики состояний перенапряжения у спортсменов высокой квалификации базируется на рациональном подходе к классифицированию конкретных средств восстановления. До сегодняшних дней основным методом коррекции перетренированности и связанными с ним преимущественными нарушениями в центральной нервной системе (ЦНС) и ССС являются снижение интенсивности и объёма тренировок, вплоть до исключения спортсмена из тренировочного

процесса (Соколов А.В., 2004, Blank M.C. et al., 2012), что, к сожалению, способствует снижению мышечной активности и, соответственно, понижению общего уровня физической подготовки спортсмена. Конечно, применение методов коррекции, направленных, с одной стороны, на снижение проявлений СП, таких как нормализация ВСР, улучшение состояния миокарда, психоэмоционального статуса и т.д.), а с другой - на стимуляцию мышечной деятельности и сохранение уровня физической подготовки спортсмена, является патогенетически оправданным (Carvalho V.O. et al., 2011, Егоров В.В. и др., 2015, Filipovic A. et al., 2016, Gueldich H. et al., 2016).

Утомление, вызванное перетренировкой, приводит к ослаблению гормональной реакции и изменению концентрации ряда гормонов в крови, в результате нарушения нервных и гуморальных регуляторных соотношений и (или) истощения соответствующих эндокринных желез.

Огромное влияние имеет психоэмоциональный компонент стресса - гиперактивация симпатoadреналовой системы, причем во многих видах спорта вклад последнего в развитие нарушения адаптации ССС уже при эмоциональном стрессе несомненна. Однако в случае, когда сила стрессорного воздействия превышает уровень стрессоустойчивости, возможно уже не мобилизация, а диссоциация адаптивного резерва. Перенесенный стресс существенно нарушает, в том числе, адаптивные функции коронарного кровообращения и даже при прекращении стрессорного воздействия наблюдаются нарушения метаболизма, функции и структуры миокарда, которые не только представляют собой реакцию на стресс, а могут приводить к стойким очаговым повреждениям, сохраняющимся после того, как сам стресс миновал. Данные последних лет позволяют утверждать, что ФН - не столько самостоятельная причина, сколько пусковой фактор, способствующий развитию эндогенных экстракардиальных нарушений (вегетативных, эндокринных, иммунных, биохимических и пр.). Именно чрезмерные соревновательные и тренировочные ФН на фоне интенсификации обмена веществ, способствуют активизации патологических процессов в миокарде.

Помимо сверхинтенсивных ФН, в возникновении патологических изменений ССС борца, существенное значение имеет сочетание нагрузок большого объема и/или интенсивности с напряженной умственной деятельностью, свойственной как процессу тренировок, так и соревновательному процессу, особенно у спортсменов высокой квалификации.

Основными фармакологическими средствами, необходимых самбистам высокой квалификации в подготовке с учетом функционального состояния систем организма, являются биологически активные добавки комплексного общеукрепляющего действия, нейротропные средства, средства защиты и восстановления связочно-суставного аппарата. В связи с запретом Всемирного антидопингового агентства(WADA) на применение в практике спортивной подготовки двух наиболее широко применяемых спортивными врачами кардиопротекторов триметазида и мельдония поиски разрешенных фармакологических средств не прекращаются.

Среди известных в клинической медицине препаратов, применяемых для лечения сердечно-сосудистой патологии, особое внимание привлекает кардиопротектор *левокарнитин*, который не вошел в запрещенный список WADA, нетоксичный и обладающий метаболитотропными свойствами, дающий возможность спортсмену одновременно повысить уровень макроэргических фосфатов в организме. L-карнитин играет важную роль и в процессах восстановления после интенсивных нагрузок, уменьшая мышечную болезненность и накопление креатинфосфокиназы (КФК). Механизм данного явления опосредован вазодилатирующим и антиоксидантным эффектом препарата. Карнитин участвует в энергообеспечении эндотелиальной функции, которая при интенсивной нагрузке быстро нарушается вследствие оксидативного стресса. Кроме того, L-карнитин уменьшает вызванные механическим стрессом воспалительные реакции, лежащие в основе повреждения мышц при интенсивной нагрузке, и оказывает благоприятное влияние на функцию тромбоцитов, известных своими репаративными свойствами. Доказана способность L-карнитина стимулировать эритропоэз.



Данный эффект является основным показанием к клиническому применению L-карнитина за рубежом, а у спортсменов может оказаться полезным при тренировках в высокогорных условиях. Это определяет рациональность, безопасность и эффективность использования левокарнитина на этапах спортивной подготовки в качестве кардиопротектора метаболического типа как альтернативу запрещенным субстанциям - триметазидину и мельдонию.

Исходя из этого, перенапряжение ССС у спортсменов должно быть предметом тщательного изучения с целью разработки методов его ранней диагностики, правильной клинической оценки, рациональных и эффективных методов лечения и, что особенно важно, проведения мер профилактики. Лечение СП должно быть комплексным. Прежде всего, это: коррекция физических, эмоциональных и соревновательных нагрузок, адекватных функциональному состоянию и этапу подготовки спортсмена. Важно включать в тренировочный процесс дни отдыха, в которые планировать различные реабилитационные мероприятия: психологические, физиотерапевтические, бальнеотерапевтические, мануальные и традиционные воздействия. При клинически выраженных сердечно-сосудистых проявлениях СП и жалобах на усталость возможно отстранение от тренировок и соревнований, рекомендовать на это время общую физическую подготовку. К возобновлению тренировок следует подходить индивидуально ввиду того, что абсолютных критериев полного восстановления спортивной работоспособности не существует.

При снижении спортивных результатов и жалобах на повышенную утомляемость стоит провести текущее или внеплановое углубленное медицинское обследование. Следует санировать все очаги хронической инфекции, регулярный и периодический мониторинг состояния спортсмена с помощью перечисленных выше методов (например, в рамках проведения этапных и текущих комплексных обследований) дает возможность выбрать наиболее рациональный путь использования различных средств и методов

спортивного питания для решения конкретных задач подготовки спортсмена на индивидуальной основе.

Таким образом, в настоящее время широкое использование «Левкарнитина» обусловлено большим количеством метаболических воздействий: стимулирует дыхание и энергообразование в клетках, улучшает процессы утилизации кислорода тканями, восстанавливает активность ферментов антиоксидантной защиты, активизирует внутриклеточный синтез белка, способствует утилизации глюкозы, жирных кислот и ресинтезу в нейронах ГАМК через шунт Робертса. Улучшает коронарный и мозговой кровотоки, активизирует метаболические процессы в ЦНС. Учитывая различные точки приложения препарата, его использование возможно в разных направлениях медицины, в том числе, на наш взгляд, открываются перспективы для дальнейшего изучения препарата левокарнитина в качестве метаболической терапии у высокопрофессиональных спортсменов в различные периоды тренировочного цикла.

#### **Список рекомендуемой литературы**

1. Артюхов И.П. Результаты изучения самооценки здоровья и факторов, влияющих на нее / И.П. Артюхов, А.Ю. Сеченко, Е.Д. Смоленская // Социология медицины. 2003. № 1 (2). С. 36–40.
2. Амирджанова В.Н. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцентрового исследования качества жизни “Мираж”) / В.Н. Амирджанова, Д.В. Горячев, Н.И. Коршунов, А.П. Ребров, В.Н. Сороцкая // Научно-практическая ревматология. 2008. № 1. С. 36–48.
3. Барулин А.Е. Функциональные аспекты комплексной диагностики хронических болевых синдромов / А.Е. Барулин, О.В. Курушина // Вестник Российского университета дружбы народов. Медицина. 2009. № 4. С. 332–335.
4. Бадтиева, В.А. Физические факторы в лечении спортсменов с синдромом «перетренированности» / В.А. Бадтиева, М.Н. Хохлова, З.Г. Рубаева

- //Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014. – Т. 13. – № 6. – С. 50.
5. Биохимические маркеры перетренированности и риска возникновения синдрома перенапряжения (А.Урхасен, В.Киндерман, 2002) – Цит. по: Макарова Г. А., Локтев С. А.. Медицинский справочник тренера / Г. А. Макарова, С. А. Локев. — 2-е изд., стереот. - М. : Советский спорт2006, 2006
  6. Волков Н.И., Олейников В.И. Эргогенные эффекты спортивного питания. - М.: Советский спорт, 2012. – 99 с.
  7. Варакина, Г.В. Отдаленные результаты лечения спортсменов с тонзиллокардиальным синдромом //Теория и практика физической культуры: сб. статей. – Казань, 2017. – С.70-73.
  8. Гаврилова, Е.А. Современные представления о синдроме перетренированности / Е.А. Гаврилова // Спортивная медицина: наука и практика. – 2017. – № 1. – С. 77–78.2017. – № 1. – С. 77–78.
  9. Курашвили, В. А. Биохимические корреляты перетренированности / В. А. Курашвили // Вестник спортивных инноваций. № 47, 2014.– С. 30–36.
  10. Кашапов, Р.И., Шамсувалеева Э.Ш. Марафон и смежные дистанции//Современные проблемы и перспективы развития системы подготовки спортивного резерва в преддверии XXXI Олимпийских игр в Рио-Де-Жанейро: материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (26-27 ноября 2015 г.) – Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2015. – С. 264-265.
  11. Кудий Л.И. Особенности дыхательного ритма в условиях дозированных нагрузок у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса / Л.И. Кудий, С.Н. Хоменко, А.В. Калениченко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 8. С. 70–73.
  12. Макарова, Г.А. Факторы риска возникновения синдрома перетренированности у спортсменов / Г.А. Макарова, С.А. Локтев, Л.Н.

- Порубайко //Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 41. – С. 170–172.
13. Кондратенкова, Е. А. Особенности сенсомоторного реагирования гребцов под влиянием тренировочных нагрузок / Е. А. Кондратенкова // Совершенствование системы подготовки кадров в вузе: направления и технологии : материалы X Междунар. научн. конф., Гродно, 14-15 ноября 2018 г. / Гродн. гос. ун-т ; редкол. : А. К. Лушневский [и др.]. - Гродно, 2018. - С. 198-201.
  14. Кутасин А.Н., Морозова Н.В., Устюхова Н.Н. Средства восстановления работоспособности спортсмена после физических нагрузок: учебно-методическое пособие. ННГУ. 2019. С. 15 – 40.
  15. Михайлова А.В., Смоленский А.В. Подходы к профилактике переутомления и перенапряжения у спортсменов // Терапевт. – 2013. - №9. – С. 40-45 (<http://medicine.sportedu.ru/sites/medicine.sportedu.ru/files/terapevt-2013-09.pdf>)
  16. Португалов С.Н., Парастаев С.А., Сармонаев С.Х., Арансон М.В. Типовые и базовые программы фармакологического обеспечения спортсменов сборных команд Российской Федерации: методические рекомендации ФМБА. – 2012. – 34с.
  17. Руднев А.И. Морфофункциональные особенности сердца спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / А.И. Руднев, И.Ф. Таминова, Н.П., Гарганеева И.Н., А.Б. Ворожцова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. № 522. С. 359.
  18. Сашенков С.Л. Состояние систем транспорта кислорода у спортсменов с аэробной и анаэробной направленностью тренировочного процесса / С.Л.Сашенков, Г.В. Усков // Известия Челябинского научного центра УрОРАН. 2004. № 5. С. 89–92.
  19. Трунина С.Г. Перетренированность у спортсменов – проявление, лечение, меры профилактики // Казахский научный вестник. КазНМУ. 2012. № 2.

20. Четверикова Л.М., Бобушева Г.С., Сабиров И.С. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы спортсменов-борцов высокого класса кыргызской национальности на фоне физического перенапряжения// Вестник КРСУ. 2018. Том 18. № 2. С. 166-169.
21. Четверикова Л.М., Бобушева Г.С., Сабиров И.С. Качество жизни спортсменов высокого класса в зависимости от вида восточного единоборства//Вестник КРСУ. 2018. Том 18. № 2. С. 170-173.
22. Alves R.N., Costa L.O.P. and Samulski D.M. Monitoring and prevention of overtraining in athletes // Rev Bras Med Esporte. 2016 - V. 12, Nº 5/ - P/262-266
23. Kraemer, W.J. Physiological Adaptations to Anaerobic and Aerobic Endurance Training Programs. In T.R. Baechle and R.W. Earle. (Eds.). Essentials of Strength Training and Conditioning (2nd ed.) Champaign, IL: Human Kinetics. 2015
23. Meeusen R, Duclos M, Gleeson M, Rietjens G, Steinacker J, Urhausen A. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: ECSS position statement 'task force' // Eur J Sport Sci. – 2017. V.6 (1). – 1-14

© Л.М. Четверикова, И.С. Сабиров, А.Т. Аринова,  
2023//Научный сетевой журнал «Столпыпинский вестник» №2/2023

Для цитирования: Л.М. Четверикова, И.С. Сабиров, А.Т. Аринова  
МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ  
СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА// Научный сетевой журнал  
«Столпыпинский вестник» №2/2023