

АГАФОНОВА Маргарита Евгеньевна, канд. биол. наук

*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

ТЕПЛОВАЯ ТРАВМА У БЕГУНОВ НА ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ТРЕНИРОВОЧНОЙ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ, МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

В статье на основе реферативного обзора и обобщения результатов научных исследований представлена информация о влиянии высоких температур окружающей среды на состояние здоровья и подготовленность бегунов на длинные дистанции в процессе тренировочной и соревновательной деятельности. Определены причины и основные стресс-факторы спортивной деятельности в жарких условиях окружающей среды, вызывающие различные тепловые расстройства у спортсменов. Предложены рекомендации по профилактике тепловой травмы у бегунов на длинные дистанции, выполнение которых позволит улучшить спортивные результаты, сохранить здоровье и профессиональное долголетие.

Ключевые слова: спортсмены; бег на длинные дистанции; тренировочная и соревновательная деятельность; высокая температура окружающей среды; экстремальные климатические условия; тепловая травма; рекомендации; профилактика.

HEAT INJURY IN LONG-DISTANCE RUNNERS DURING TRAINING AND COMPETITIVE ACTIVITIES: THE STATE OF PROBLEM, PREVENTIVE MEASURES

On the basis of an abstract review and generalization of scientific research data, the article provides information on the influence of high temperatures of environment on the state of health and fitness of long-distance runners in the process of training and competitive activities. The causes and main stress factors of sports activity in hot environmental conditions, causing various thermal disorders in athletes, have been determined. Recommendations for heat injury prevention in long-distance runners are proposed, the implementation of which will improve sports results, maintain health and professional longevity.

Keywords: athletes; long distance running; training; competition; high environmental temperature; extreme climatic conditions; heat injury; recommendations; prevention.

Введение. В настоящее время совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и спортивного резерва является одним из наиболее актуальных направлений спортивной науки как в нашей стране, так и за рубежом. Такие исследования активно выполняются для различных видов спорта, которые являются приоритетными и перспективными для стран. Например, в Республике Беларусь традиционно развиваются беговые дисциплины легкой атлетики. Известно, что каждый вид спорта предъявляет специфические требования к развитию различных сторон подготовленности спортсменов. В частности, не является исключением наиболее массовый и популярный бег на длинные дистанции.

Бег на длинные дистанции относят к циклическим видам спорта с преимуще-

ственным проявлением выносливости и скоростных качеств, при этом физическая нагрузка атлетов характеризуется высоким уровнем динамического компонента (уровень максимального потребления кислорода $>70\% \text{ O}_2$) и низким уровнем статической нагрузки (степень максимального мышечного сокращения $<20\% \text{ MVC}$ (Mitchell JH et al., 2005)). У спортсменов данной беговой дисциплины установлены высокие показатели энергозатрат (до 6500 ккал/сутки) и значительный объем тренировочных часов в год (например, для спортсменов высокой квалификации МСМК составляет ~ 5200 часов). Соревнования по бегу на длинные дистанции бывают на 3000 м, 5000 м, 10 000 м и проходят на стадионе, причем дистанции 5 км и 10 км проводятся также и на шоссе. Соревнования по бегу на дистан-

циях свыше 10 км относятся к категории «пробегов» или бега по шоссе. В этой дисциплине дистанция от 10 км до 42,195 км (марафон) преодолевается бегунами по дороге с твердым покрытием.

Безопасное выполнение всего объема тренировочных нагрузок и высокая результативность соревновательной деятельности в беговых дисциплинах на длинные дистанции возможны только при оптимальном уровне развития координационных способностей, общей и специальной выносливости атлетов. Известно, что эффективная реализация программы подготовки в беге на длинные дистанции обеспечивается оптимальным уровнем функционального состояния опорно-двигательного аппарата, высокой производительностью работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем, достаточным объемом и составом циркулирующей крови атлета. Поэтому у бегунов-стайеров при выполнении тренировочных или соревновательных нагрузок потенциально существует высокая вероятность развития острых патологических состояний (коллапс, обморок, внезапная остановка сердца), особенно при выполнении нагрузки в экстремальных климатических условиях.

Учитывая современную тенденцию увеличения количества рейтинговых соревнований (чемпионатов мира и Европы, этапов и финалов Кубка мира), проводимых на различных континентах, а также проведение летних Олимпийских игр в особых климатогеографических условиях (Пекин, Рио-де-Жанейро, Токио), систематизация результатов современных исследований по основным аспектам организации тренировочного процесса и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в условиях высоких показателей температуры воздуха и влажности является актуальной. По этой причине одним из приоритетных направлений медико-биологического обеспечения спортивной подготовки в легкой

атлетике в рамках решения задачи профилактики травматизма и заболеваний является поиск и разработка методов профилактики тепловой травмы у бегунов на длинные дистанции в процессе тренировочной и соревновательной деятельности.

Таким образом, исследования по комплексному изучению и поиску инновационных решений по профилактике тепловой травмы у спортсменов в легкой атлетике (бег на выносливость), выполненные в научно-исследовательской работе по теме: «Актуальные направления научных исследований в области спортивной подготовки по видам спорта» в соответствии с Планом научно-исследовательской работы учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры» на 2020 год по направлению «Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и подготовки спортивного резерва», являются актуальными.

Цель исследования: систематизация достижений современной спортивной науки в области профилактики тепловой травмы у бегунов на длинные дистанции при выполнении тренировочной и соревновательной нагрузки в условиях высоких показателей температуры воздуха и влажности окружающей среды.

Методы исследования: изучение проблематики, сбор и анализ научных источников информации, посвященных изучению проблемы и решению задачи профилактики тепловой травмы у бегунов на длинные дистанции.

Результаты исследования. На основании изучения достижений современной спортивной науки, касающихся вопросов медико-биологического обеспечения спортивной подготовки и участия бегунов на длинные дистанции в официальных международных соревнованиях и летних Олимпийских играх, одним из актуальных направлений исследовательской работы является определение факторов ри-

ска возникновения и профилактики травм и заболеваний у спортсменов при выезде на учебно-тренировочные сборы и соревнования в страны с жарким климатом [1–7, 9]. В соответствии с результатами научного обзора новейших публикаций отечественных и зарубежных спортивных научных центров установлено, что, несмотря на разнообразие географических особенностей отдельных стран, расположенных в зоне жаркого (субтропического и тропического) климата, такие климатические условия являются экстремальными для атлетов [3, 4, 8, 10]. В частности, в процессе тренировочной и соревновательной деятельности на организм бегунов на длинные дистанции действуют характерные общие факторы риска возникновения тепловой травмы:

- повышенная температура воздуха (+26 °C и выше) и различных поверхностей (+50 °C и выше);

- повышенная (85–99 %) влажность воздуха;

- повышенная или пониженная подвижность воздуха;

- повышенная инсоляция (высокий уровень ультрафиолетового и инфракрасного излучения).

Многочисленные факторы риска возникновения тепловой травмы у бегунов на длинные дистанции в экстремальных условиях окружающей среды хорошо изучены и могут быть классифицированы следующим образом [1, 5, 11]:

- *связанные с видом программы в беге на длинные дистанции.*

Объем и скорость формирования метаболической продукции тепла зависит от интенсивности и продолжительности выполняемой физической нагрузки, условий проведения и судейства соревнований. Возможность переноса времени проведения или отмены соревнований в случае внезапного установления экстремальных температур или не по сезону жаркой погоды; внесение изменений в условия прове-

дения и судейства соревнований для обеспечения дополнительных перерывов или более длительных периодов восстановления атлетов являются эффективными способами управления рисками и предупреждения тепловых травм у спортсменов [8].

Спортивная одежда атлетов может как увеличивать, так и ограничивать терморегуляторные возможности тела. Следует учитывать, что спортивная экипировка и снаряжение в некоторых видах спорта могут закрывать большие участки тела и ограничивать потери тепла за счет испарения, конвекции, излучения или кондукции во время выполнения физической нагрузки. Однако теплоизолирующие, влагопроницаемые и отражающие солнечный свет свойства современных материалов экипировки могут эффективно снижать действие экстремальных факторов жаркого климата на организм спортсмена. Исходя из этого спортивная экипировка для бега на длинные дистанции должна оцениваться и подбираться с учетом оптимального уровня защиты организма от перегревания и избыточной инсоляции [8–11];

- *связанные с индивидуальными особенностями физического состояния атлета.*

Принимая во внимание тот факт, что функциональная подготовленность – это интегральный показатель адаптации организма, который определяет эффективность морфофункциональных и метаболических сдвигов, экономичность работы систем и органов, скорость развертывания адаптационных реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем в ответ на выполняемую физическую и психоэмоциональную нагрузку, очевидно, что легкоатлеты-марафонцы с высоким уровнем функциональной подготовленности организма хорошо переносят большую нагрузку в условиях жары и быстрее акклиматизируются к жарким условиям, поскольку имеют более выраженное потоотделение и высокую субъективную переносимость физической нагрузки в условиях гипертермии [3, 6].

Наиболее легко регулируемым фактором риска развития тепловой травмы является уровень гидратации организма. Несмотря на то, что атлеты, выступающие в видах спорта на выносливость, на соревнованиях могут комфортно переносить потерю веса до 3–4 %, достоверно установлено, что состояние дегидратации с потерей веса на 2–3 % коррелирует с более высоким уровнем центральной температуры при выполнении физической нагрузки в условиях жары и способствует развитию перегревания организма [2].

Следует также учитывать, что обширные повреждения кожи (солнечные ожоги, дерматиты), наличие тепловой травмы в анамнезе, игнорирование первых признаков недомогания, вызванных температурным стрессом, повышают риск перегревания организма [10];

– связанные с климатогеографическими характеристиками и погодными условиями места проведения тренировочных занятий и соревнований по бегу на длинные дистанции.

При оценке риска тепловой травмы рекомендуется учитывать индекс тепловой нагрузки среды или температурный индекс (Wet Body Global Temperature, WBGT). Индекс WBGT – это эмпирический интегральный показатель (выраженный в °C), который отражает сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой. При определенных значениях индекса WBGT необходимо применять средства индивидуальной защиты и выполнять рекомендации по регидратации, активному охлаждению и ограничению (или даже полному прекращению) физической активности. Однако следует учитывать, что WBGT-индекс не отражает уровень теплового стресса организма, поэтому рекомендуется применять превентивные меры и оценивать условия выполнения физической нагрузки в каждом виде программы

бега на длинные дистанции с учетом интенсивности нагрузки и погодных условий места проведения учебно-тренировочных сборов и соревнований [7–9].

В настоящее время детально изучен механизм влияния теплового стресса на физическое состояние и работоспособность спортсменов. Известно, что при переезде в условия жаркого и влажного климата на фоне нарушения суточных биоритмов в системах организма происходят значительные функциональные сдвиги для адаптации организма к экстремальным условиям окружающей среды. При выполнении физических нагрузок в условиях высокой температуры резко возрастает теплопродукция, что приводит к увеличению внутренней температуры тела. Если тепло, вырабатываемое вследствие мышечной активности, накапливается быстрее, чем оно может рассеиваться путем увеличения кровотока в сосудах кожи и усиления потоотделения, то возникает нагрузочная гипертермия, которая индуцирует нарушения теплового и водно-солевого обмена. Как следствие, в результате значительных потерь воды и электролитов при повышенном потоотделении формируется состояние обезвоживания (дегидратации), которое негативно сказывается на физической работоспособности атлетов и приводит к напряжению функций сердечно-сосудистой системы. Установлено, что при потере спортсменом от 1 до 2,5 л жидкости для поддержания оптимального объема и состава циркулирующей крови требуется своевременное восполнение потерь. Состояние организма при дефиците 2,5–3,5 л жидкости является субкритическим – вызывает резкое угнетение работы центральной нервной системы, потерю ориентации в пространстве, судороги скелетной мускулатуры. При потере свыше 3,5 л жидкости устанавливается тяжелая степень обезвоживания. Данное состояние требует экстренной медицинской помощи для немедленного восста-

новления водно-солевого баланса и объема циркулирующей крови [6–10].

Очевидно, что состояние дегидратации вызывает резкое снижение физической работоспособности. При этом, прежде всего, нарушается сократительная функция мышц, которая обуславливает нарушение координации и снижение скоростно-силовой выносливости, повышает риск травматизма опорно-двигательного аппарата. При дегидратации организма возникают нарушения реологических свойств крови, которые проявляются в виде увеличения вязкости крови и появления «сладж»-феномена (от англ. *sludge* – тина) – процесса агрегации форменных элементов и образования микросгустков в кровяном русле [1, 3, 6, 10]. Значительное снижение кислородтранспортной функции крови оказывает негативное влияние на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, вызывая повышенную нагрузку на миокард, и, как следствие, обуславливает снижение выносливости и физической работоспособности спортсменов. Известно также, что адаптация организма к жаркому климату часто сопровождается нарушением сна, расстройствами пищеварения, головной болью, психоэмоциональным напряжением (перепады настроения, раздражительность, агрессивность) и повышенной восприимчивостью к простудным заболеваниям. Многочисленные научные исследования достоверно подтверждают, что в сложных условиях жаркого климата для спортсменов при выполнении физической нагрузки существует высокий риск возникновения тепловой травмы и опасных для жизни состояний (коллапс, обморок, внезапная остановка сердца). Результаты многолетнего анализа статистики несчастных случаев на соревнованиях по бегу на длинные дистанции убедительно подтверждают эту закономерность [5, 10]:

– частота развития коллапса среди участников соревнований по марафону

составляет 1,13 % случаев среди общего количества стартовавших атлетов;

– частота внезапной остановки сердца возникает в среднем в 0,54 % случаев среди 100 000 марафонцев;

– в среднем у 27 % участников соревнований по бегу на сверхдлинные дистанции регистрируют тепловую травму различной степени тяжести. У атлетов наиболее часто возникают тепловые судороги, тепловой отек, обморок, тепловое истощение (перегревание) и тепловой удар.

Таким образом, особенности физической нагрузки в беге на выносливость, а также климатогеографические и погодные условия жаркого климата места проведения соревнований определяют бегунов на длинные дистанции в группу риска возникновения тепловой травмы при выполнении тренировочной нагрузки и соревновательной программы.

В зависимости от продолжительности влияния теплового фактора и степени воздействия на организм тепловая травма может быть трех степеней тяжести:

– легкая (тепловые судороги, тепловой отек);

– средняя (тепловой обморок, тепловое истощение (перегревание));

– тяжелая (тепловой и солнечный удар).

Тепловые судороги (солевое истощение) – наименее серьезное расстройство, которое характеризуется появлением болезненных произвольных мышечных сокращений в активно работающих мышцах во время выполнения или сразу после физической нагрузки в жарких условиях. Мышечные спазмы возникают вследствие прогрессирующего обезвоживания организма и острого нарушения водно-солевого обмена. Дополнительными признаками этого вида теплового поражения, вызванного большой потерей микроэлементов и обезвоживанием в результате интенсивного потоотделения, являются сильные желудочные спазмы, рвота, слабость, апатия. При этом характерно, что данное

состояние протекает на фоне незначительной жажды. Перемещение в условия более низкой температуры и обильное питье подсоленной воды (5 г поваренной пищевой соли на 1 л воды) с добавлением сахара достаточны для достижения быстрого восстановительного эффекта.

Под воздействием высоких температур окружающей среды в результате увеличения проницаемости и расширения кровеносных сосудов кожи и нарушения водно-солевого обмена может происходить накопление жидкости в интерстициальном пространстве кожи, формируя тепловой отек дистальных отделов нижних и верхних конечностей. Для уменьшения степени проявления и устранения теплового отека конечностей рекомендуется переместить пострадавшего в прохладное помещение, ногам придать возвышенное положение, снять стесняющую одежду, принять охлаждающие гидропроцедуры (душ, ванны).

Термином «тепловой обморок» обозначают мультифакторный синдром, включающий в себя кратковременную потерю сознания в условиях повышенной температуры окружающей среды с быстрым восстановлением нормальных функций сознания при оказании первой помощи. Факторами, которые способствуют развитию теплового обморока, являются: длительное вертикальное положение тела, состояние дегидратации, переутомления и перенапряжения. Несмотря на то, что временная

потеря сознания может сопровождать как более легкие, так и тяжелые формы тепловой травмы, под термином «тепловой обморок» в целом понимают легкое системное расстройство, которое должно проходить в течение 3 минут в условиях комфортной температуры окружающей среды, на фоне регидратации и отдыха.

Следующим видом тепловой травмы средней степени тяжести является тепловое истощение (перегревание, гипертермия, тепловая перегрузка). Перегревание является опасным для жизни состоянием, которое возникает при быстром повышении внутренней температуры тела до 40°C и характеризуется резко наступающим утомлением, внезапным головокружением, гипотензией, одышкой, слабым учащенным пульсом. Тепловое истощение организма возникает при выполнении продолжительной физической нагрузки или пассивном пребывании в условиях высоких температур окружающей среды и повышенной влажности воздуха. Достоверно известно, что гипертермия может стремительно прогрессировать в тепловой удар, если своевременно не распознаны характерные признаки перегревания и экстренно не приняты меры по срочному охлаждению организма (таблица) [9, 10].

Для снижения вероятности возникновения перегревания организма во время пребывания в странах с жарким и влаж-

Таблица – Динамика патологического состояния организма при перегревании

Внутренняя температура тела, °С	Признаки перегревания	Вид тепловой травмы, исход
Ниже 40,0	Озноб, появление «гусиной кожи», пульсирующее сдавливание в голове	Первые признаки перегревания
40,5–41,1	Мышечная слабость, потеря ориентации в пространстве, нарушение координации	Тепловое истощение
41,2–41,7	Учащенные пульс и дыхание, горячая и сухая кожа, спутанность сознания, коллапс, обморок	Тепловой удар
42,2 и выше	Потеря сознания более 4 минут, рвота, остановка сердца	Кома, клиническая смерть

ным климатом спортсменам рекомендуется [2, 7, 9–11]:

- контролировать интенсивность физической нагрузки в соответствии с погодными условиями и ультрафиолетовым индексом (УФ-индекс, уровень ультрафиолетового и инфракрасного излучения солнца). Учет данных показателей позволяет снизить объем поступления внешнего тепла, скорость теплопродукции при физической нагрузке и уровень инсоляции организма;

- учитывать свойства современных материалов спортивной экипировки для предупреждения перегревания организма;

- поддерживать оптимальный уровень гидратации организма;

- осознавать опасность и риск развития теплового истощения в условиях высоких показателей температуры воздуха и влажности окружающей среды;

- уметь распознавать первые характерные признаки перегревания (ощущение озноба и пульсирующее сдавливание в голове), знать приемы первой помощи при перегревании и владеть навыками охлаждения организма.

Для предотвращения несчастного случая со смертельным исходом при перегревании необходимо тотчас прекратить любую деятельность (физическая активность, психоэмоциональная нагрузка) и срочно начать охлаждение организма: находиться в условиях более низкой температуры, создать движение воздуха, быстро выпить холодную жидкость объемом до 500 мл (простую или минеральную воду, сок), начать обливание холодной водой, прикладывать лед, обязательно вызвать скорую медицинскую помощь.

Прогрессирующее перегревание организма формирует тепловой удар – чрезвычайно опасное для жизни состояние, которое требует оказания экстренной медицинской помощи. Обычно выделяют два вида теплового удара: классический (возникает в результате пассивного кон-

такта с повышенной окружающей температурой) и нагрузочный (развивается во время интенсивных или продолжительных физических нагрузок в условиях высокой температуры окружающей среды). Тепловой удар – тяжелая степень тепловой травмы, характеризующаяся быстрым подъемом внутренней температуры тела выше 41,2°C и функциональными нарушениями центральной нервной системы: зрительные галлюцинации, спутанность сознания, судороги, кома. Предвестниками теплового удара являются внезапно возникающая сильная головная боль, потемнение в глазах, сонливость, головокружение, тошнота. У пострадавшего регистрируют тахикардию, частое и поверхностное дыхание, кожные покровы сначала краснеют и покрываются потом, но быстро кожа становится бледной, сухой и горячей. В некоторых случаях тепловой удар развивается стремительно, сопровождаясь коллапсом и потерей сознания.

Учитывая, что в жарком климате одним из факторов риска тепловой травмы является повышенный уровень инсоляции организма, то необходимо учитывать вероятность возникновения солнечного удара у бегунов на длинные дистанции при выполнении тренировочной и соревновательной нагрузки. Солнечный удар – разновидность теплового удара, при котором кроме повышенной внешней температуры, на организм человека воздействует дополнительно солнечная радиация (поток инфракрасного и ультрафиолетового излучения). Данный вид тепловой травмы возникает у спортсменов, голова и туловище которых не защищены от воздействия прямых солнечных лучей при продолжительном выполнении физической нагрузки в условиях жаркого климата. Для состояния солнечного удара характерны учащенное дыхание, тахикардия, головная боль, шум в ушах, ощущение разбитости, тошнота, кожа лица краснеет, покрываясь обильным потом, в тяжелых случаях

отмечается повышение температуры тела до 40°C, возможны потеря сознания и судороги. Следует помнить, что солнечный удар может произойти как во время пребывания на солнце, так и через несколько часов. Для восстановления организма достаточно укрыться в тени, расстегнуть одежду, снять защитную экипировку, выпить холодной воды, положить холодный компресс или лед на голову, произвести обливание холодной водой. Для предотвращения возникновения солнечного удара при выполнении тренировочной и соревновательной нагрузки рекомендуется контролировать и активно снижать уровень инсоляции организма, выполняя следующие рекомендации [2, 7–10]:

- надевать головные уборы и спортивную форму, изготовленные из воздухопроницаемых тканей светлого цвета с коэффициентом защиты от ультрафиолета (UPF) не менее UPF 50+;

- на открытом воздухе в условиях избыточной яркости солнечного излучения при показателе УФ-индекса выше 5 баллов носить солнцезащитные очки с категорией светопропускания от 3 до 4 единиц и степенью защиты от ультрафиолетового излучения (UV) UV400;

- использовать солнцезащитные кремы широкого спектра действия для защиты открытых частей тела от неблагоприятного влияния глубоко проникающего ультрафиолетового излучения типа А (UVA) и ультрафиолетового излучения типа Б (UVB), вызывающего поверхностные повреждения кожи. При выборе защитного крема отдавать предпочтение средствам с гелевой текстурой без содержания жиров, при этом коэффициент защиты от солнца (SPF) должен быть выше SPF30.

Учитывая многочисленные факторы риска и высокую скорость развития патологических состояний, которые возникают под влиянием экстремальных факторов внешней среды в жарком климате необходимо отметить, что при планировании

учебно-тренировочной нагрузки и соревновательной деятельности в беге на длинные дистанции в программу подготовки атлетов должны быть включены мероприятия по профилактике тепловой травмы.

Для профилактики тепловой травмы у спортсменов в различных видах спорта разработан обширный перечень мер и практических рекомендаций. Так, в соответствии со специальным заявлением Медицинской комиссии МОК по вопросу терморегуляции и адаптации к высокогорью у спортсменов высокой квалификации, для предупреждения тепловых травм, вызываемых интенсивной физической нагрузкой в условиях высоких температур, рекомендовано следующее [8]:

- рационально планировать время проведения тренировки, продолжительность и интенсивность физической нагрузки в зависимости от величины и характера тепловой нагрузки;

- осуществлять мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой системы, внутренней температуры и температуры кожи;

- осуществлять постепенное подведение спортсменов к нагрузкам в условиях жары;

- контролировать уровень дегидратации организма и объем потребляемой жидкости с целью предупреждения развития обезвоживания и жизнеугрожающего состояния гипонатриемии (снижение уровня ионов натрия в крови в результате избыточного потребления воды и гипотонических жидкостей);

- обеспечить потребление изотонических напитков с 2–8 % содержанием легкоусвояемых углеводов (мальтодекстрин, фруктоза, сахароза) для поддержания водно-солевого баланса и энергетического баланса;

- использовать одежду и головные уборы, изготовленные из тканей светлого цвета, которые обеспечивают эффективную теплоотдачу, солнцезащитные очки,

защитный крем для лица и тела с высоким коэффициентом защиты от солнца.

Решить задачи управления рисками возникновения тепловых поражений на соревнованиях в условиях жаркого климата у спортсменов в беговых дисциплинах можно, применяя программы подготовки организма спортсмена к влиянию высоких температур окружающей среды при выполнении соревновательной нагрузки [9]:

Программа акклиматизации к жарким условиям окружающей среды (heat acclimatization). Акклиматизация обычно происходит в естественных условиях окружающей среды, где спортсмены живут в течение 1–4-недельных мезоциклов перед соревнованиями и выполняют тренировочную нагрузку. Стимулами для адаптации организма к жаре будут высокие значения среднесуточной температуры (выше 25°C) и ответные реакции организма (повышение температуры тела и кожи, высокий уровень потоотделения).

Программа адаптации к жарким условиям окружающей среды (heat acclimation). Адаптацию организма вызывают путем нахождения атлета в искусственно созданных средах. Повышенное температурное воздействие спортсмены получают активно – путем многократного выполнения тренировочной нагрузки в специальных климатических камерах или пассивно – в результате посещения саун или принятия теплых ванн после тренировки.

Многочисленные исследования о закономерностях и особенностях теплообмена и терморегуляции организма человека в условиях высоких температур окружающей среды подтверждают, что для лучшей организации спортивной подготовки и успешной адаптации спортсменов для участия в соревнованиях в жарком климате целесообразно соблюдать следующие принципы [3, 7, 9, 11]:

– предварительная адаптация к высоким температурам окружающей среды (heat acclimation) улучшает переносимость жары, способствует совершенствованию

терморегуляции и повышению физической работоспособности;

– с учетом индивидуальных особенностей организма спортсмены могут успешно использовать различные программы по адаптации к жаре комплексно или выбрав только одну стратегию;

– атлетам следует готовиться к более сложным погодным условиям (в том числе к высокому уровню солнечной активности), чем прогнозируют для места и даты проведения соревнований;

– следует уделять больше внимания тепловой адаптации женщинам-спортсменкам и юным спортсменам;

– спортсменкам следует корректировать интенсивность нагрузки во время менструального цикла в условиях ожидаемого теплового стресса;

– после выполнения программы “heat acclimation” спортсмены должны восполнять потери жидкости, используя напитки с электролитами, углеводами и протеинами;

– для снижения внешнего температурного воздействия необходимо применять различные стратегии охлаждения перед началом тренировки и во время разминки; охлаждение в перерывах между выполнением нагрузки; охлаждение после нагрузки;

– все охлаждающие стратегии подбираются индивидуально и заблаговременно до начала соревнований.

Другим важным направлением профилактики тепловых поражений является контроль уровня гидратации организма. Однако, несмотря на то, что степень обезвоживания организма является наиболее легко регулируемым фактором риска развития тепловой травмы, различные степени обезвоживания организма регистрируют у большинства участников соревнований в беге на длинные дистанции. Поэтому для обеспечения безопасной подготовки и высокой результативности соревновательной деятельности в беге на длинные дистанции для снижения воздействия жарких условий внешней среды

следует учесть основные положения по гидратации для спортсменов [11]:

- перед тренировкой и соревнованиями в жару спортсмены должны пить из расчета 6 мл жидкости на 1 кг массы тела каждые 2–3 часа, чтобы выполнять физическую нагрузку в оптимальном функциональном состоянии;

- во время длительных интенсивных физических нагрузок регидратация организма должна проводиться без увеличения массы тела;

- при обильном потоотделении для обеспечения более высоких суточных потребностей организма в натрии спортсмены должны употреблять достаточное количество поваренной соли в пищу или принимать пищевые добавки с натрием;

- осуществлять мониторинг уровня гидратации организма;

- проводить адекватную регидратацию организма после физической нагрузки путем обеспечения достаточным количеством жидкости во время еды. Для срочного восстановления водно-солевого баланса необходимо потребление жидкостей и электролитов для компенсации потерь массы тела.

Подводя итог вышеизложенному, можно отметить, что лучшее понимание механизма влияния теплового стресса на фи-

зическое состояние и работоспособность спортсменов, знание многочисленных факторов риска возникновения тепловой травмы и стратегий управления ими может иметь решающее значение для организации эффективной подготовки и участия в международных соревнованиях белорусских бегунов-стайеров в экстремальных климатогеографических условиях.

Заключение. Результаты проведенного обзора научных исследований убедительно подтверждают, что различные виды тепловой травмы оказывают негативное влияние не только на эффективность тренировочного процесса и результативность соревновательной деятельности, но и на здоровье спортсменов. При планировании учебно-тренировочной нагрузки и программы соревновательной деятельности для бегунов на длинные дистанции особенно важно осознавать значимость своевременной адаптации и акклиматизации атлетов к предстоящим учебно-тренировочным сборам и международным соревнованиям в условиях высокой температуры окружающей среды, контролировать и своевременно предупреждать развитие теплового стресса, выполняя рекомендации по профилактике тепловой травмы у спортсменов.

1. *Временная и климатическая адаптация организма к условиям проведения Олимпийских игр в Пекине : метод. рекомендации / П. М. Прилуцкий [и др.]*. – Минск, 2007 – 96 с.

2. *Загородный, Г. М. Рекомендации по адаптации спортсменов к условиям проведения XXXI Олимпийских игр в Бразилии / Г. М. Загородный, Н. Н. Иванчикова, Н. М. Шут // Прикладная спортивная наука*. – 2016. – № 1 (3). – С. 100–105.

3. *Особенности адаптации организма спортсменов к климатогеографическим условиям Бразилии : практ. рекомендации / Г. М. Загородный [и др.]*. – Минск : РНПЦ спорта, 2016. – 44 с.

4. *Факторы, лимитирующие спортивную работоспособность во время проведения Олимпийских Игр-2008 в Пекине и меры противодействия : метод. рекомендации / Г. М. Загородный [и др.]*. – Минск, 2008. – 16 с.

5. *Физиолого-гигиеническое обоснование оптимизации процессов адаптации спортсменов к условиям Рио-де-Жанейро (обзор литературы) / С. М. Разинкин [и др.] // Медицина экстремальных ситуаций*. – 2015. – № 4 (54). – С. 22–32.

6. *Физиолого-гигиеническая оценка теплового состояния спортсменов в условиях жаркого климата / С. М. Разинкин [и др.] // Гигиена и санитария*. – 2017. – № 9. – С. 896–899.

7. *Heat alleviation strategies for athletic performance : A review and practitioner guidelines / O. R. Gibson [et al.] // Journal Temperature. Issue «Anticipating the Tokyo Olympic Games» [Electronic resource]*. – 2021. – Mode of access: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23328940.2019.1666624>. – Date of access: 12.08.2021.

8. *International Olympic Committee consensus statement on thermoregulatory and altitude challenges for high-level athletes / M. F. Bergeron [et al.] // British Journal of Sports Medicine*. – 2012. – Vol. 46, №. 11. – P. 770–779.

9. *Keeping Athletes Healthy at the 2020 Tokyo Summer Games : Considerations and Illness Prevention Strategies : Mini Review / Lauren C. Keaney [et al.] // Frontiers in Physiology. – 2019. – Vol. 10. – № 4. – P. 9.*

10. *Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Heat-Related Illness : 2014 Update / G. S. Lipman [et al.] // Wilderness medical society practice guidelines. – 2014 – Vol. 25, № 4. – P. 55–65.*

11. *Consensus recommendations on training and competing in the heat / S. Racinais [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2015. – Vol. 49. – P. 1164–1173.*

УДК 376.016:796-053.6+376.32

ДВОРЯНИНОВА Екатерина Валерьевна, канд. пед. наук, доцент

МАШАРСКАЯ Наталия Михайловна, канд. пед. наук, доцент

ПОЛЕЩУК Дмитрий Владимирович

*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИОФАСЦИАЛЬНОГО РЕЛИЗА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА В ТРЕНИРОВКАХ СИЛОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

В статье представлены данные о применении методики миофасциального релиза у лиц молодого возраста с нарушением слуха в тренировках силовой направленности. У данной категории лиц снижены силовые способности и наблюдается гипертонус мышц, обусловленный особенностями психофизического состояния. Выявлена зависимость между состоянием тонуса мышц и ростом силовых показателей. Это предполагает необходимость поиска новых средств нормализации тонуса мышц для эффективного тренировочного процесса.

Ключевые слова: миофасциальный релиз; массажный валик; миофасциальное расслабление; тренировки силовой направленности.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL SUBSTANTIATION OF MYOFASCIAL RELEASE APPLICATION IN STRENGTH TRAINING BY YOUNG PERSONS WITH HEARING IMPAIRMENT

The article presents data on the use of myofascial release technique in strength training by young people with hearing impairment. In this category of persons, strength abilities are reduced and muscle hypertonicity is observed, due to the peculiarities of the psychophysical state. The relationship between the state of muscle tone and the growth of strength indicators has been revealed. This suggests the need to search for new means of muscle tone normalizing to make the training process more effective.

Keywords: myofascial release; massage roller; myofascial relaxation; strength training.

Введение. Тренировочный процесс сопряжен с важнейшей проблемой физической активности – утомлением. В настоящее время дается около сотни определений понятия утомления. Утомление с позиции физиологии объясняется функциональным состоянием, которое вызвано умственной и/или физической нагрузкой. При этом наблюдается снижение работоспособности, которое может быть кратковременным или длительным, также изменяются функции организма и появляются субъективные ощущение усталости. Таким образом, снижение работоспособности – это главный

признак утомления [5]. В целях профилактики переутомления наряду с грамотным подбором объема и интенсивности нагрузок необходим оптимальный подбор средств восстановления для поддержания и повышения уровня физиологических возможностей занимающихся [1]. Использование массажных техник является доступным и эффективным средством для снятия симптомов утомления, коррекции функционального состояния, активизации окислительно-восстановительных процессов, улучшения кровообращения, профилактики перетренированности [2, 3]. В на-