

ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошин, И.Н. Предсоревновательная подготовка квалифицированных бегунов на 400 метров с учетом их генетической предрасположенности к сочетанию качеств быстроты и выносливости / И.Н. Ворошин // Сб. научных трудов аспирантов и соискателей / Под ред. Е.В. Антиповой, С.П. Евсеева. – СПб. : СПбНИИФК, 2014. – С. 31-36.
2. Оценка эффективности использования гиповентиляционных режимов дыхания в тренировке легкоатлетов бегунов в подготовительном периоде / В.В. Чёмов, А.Г. Камчатников, Е.П. Горбанёва, А.И. Солопов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 7 (65). – С. 78-82.
3. Чёмов, В.В. Рационализация тренировочного процесса квалифицированных спринтеров в подготовительном периоде / В.В. Чёмов, Е.Ю. Барабанкина, О.А. Москалев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 6 (124). – С. 140-144.

REFERENCES

1. Voroshin, I. N. (2014), "Precompetitive training of the qualified runners on 400 meters taking into account their genetic predisposition to a combination of qualities of speed and endurance", *Collection of scientific works of graduate students and competitors*, St. Petersburg, pp. P. 31-36.
2. Chemov, V.V., Kamchatnikov, A.G., Gorbaneva, E.P. and Solopov, A. I. (2010), "Assessments of efficiency of use of the hypoventilating modes of breath in training of athletes of runners in the preparatory period", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 65, No. 7, pp. 78-82.
3. Chemov, V.V., Barabankina, E.Yu. and Moskalyov, O.A. (2015), "Rationalization of training process of the qualified sprinters in the preparatory period", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 124, No. 6, pp. 140-144.

**Контактная информация:** chemov58@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 12.08.2016*

УДК 796.56

**К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СПОСОБНОСТЬ К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ СОРЕВНОВАНИЙ ПО СПОРТИВНОМУ ОРИЕНТИРОВАНИЮ**

*Сергей Александрович Казанцев, кандидат педагогических наук, профессор, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

**Аннотация**

Спортивное ориентирование – это вид спорта, в котором успешность соревновательной деятельности связана с необходимостью принятия решений в условиях функционального стресса и эмоционального стресса. Согласно теории функциональных систем П.К. Анохина, все системы организма человека взаимосвязаны. В частности, физическая и психическая работоспособность человека взаимообусловлены, что необходимо учитывать при занятиях спортивным ориентированием. В работе дается представление о том, что перераспределение кровотока в мозге человека, в зависимости от физической нагрузки влияет на умственную деятельность, следствием чего являются ошибки в принятии решений в процессе соревнований по спортивному ориентированию.

**Ключевые слова:** спортивное ориентирование, принятие решений, кровоснабжение мозга.

**TO THE QUESTION ON THE IMPACT OF PHYSICAL LOADS ON THE ABILITY TO TAKE DECISIONS DURING THE ORIENTEERING COMPETITIONS**

*Sergey Aleksandrovich Kazantsev, the candidate of pedagogical sciences, professor, The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg*

**Annotation**

Orienteering is a sport in which success of the competitive activity is connected with the need in decision-making under the conditions of the functional and emotional stress. According to the theory of

the functional systems by P.K. Anokhin, all systems of the human body are interconnected. In particular, the physical and mental performances are interdependent, that must be considered when doing orienteering. The work gives an idea of how the redistribution of blood flow in the human brain depending on the physical stress affects the mental activity, resulting in errors in decision-making during the orienteering competitions.

**Keywords:** orienteering, decision-making, blood supply to the brain.

## ВВЕДЕНИЕ

Спортивное ориентирование – это вид спорта, в котором успешность соревновательной деятельности связана с необходимостью принятия решений в условиях функционального стресса и эмоционального стресса. Функциональный стресс обусловлен длительной физической нагрузкой аэробно-анаэробной направленности в присутствии лактата в крови, нередко намного превышающем уровень ПАНО. Эмоциональный стресс связан с неопределенными ситуациями при ориентировании на местности, и наличием интеллектуального риска, обусловленного значимостью результата соревнований.

## СОДЕРЖАНИЕ ВОПРОСА

Согласно теории функциональных систем П.К. Анохина, все системы организма человека взаимосвязаны. В частности, физическая и психическая работоспособность человека взаимообусловлены, что необходимо учитывать при занятиях спортивным ориентированием. При выполнении циклических упражнений требуемая мощность (скорость) – основной фактор, определяющий последовательность включения различных энергетических процессов, скорость разворачивания и размеры включения вегетативных функций, обеспечивающих работу, скорость расходования и время истощения энергетических субстратов. Рассмотрим конкретные механизмы, определяющие работоспособность спортсмена в зависимости от предельного времени работы. В спортивном ориентировании длительность работы на дистанции составляет 15÷60 мин в дисциплинах «спринт» и «мидл», и 60÷240 мин в дисциплине «лонг».

При циклических упражнениях максимальной и субмаксимальной мощности, а также при статической работе, в мышцах создается гликолитический режим, мышечные сосуды практически полностью зажаты, кровоток в них практически равен нулю и доставка кислорода прекращается. В результате такой местной гипоксии развивается утомление. Причинами, приводящими к снижению работоспособности, при этом являются: 1) дефицит кислорода, увеличивающий долю продукции энергии за счет анаэробных процессов; 2) уменьшение скорости вымывания из мышц молочной кислоты и других продуктов метаболизма вследствие снижения в них кровотока.

При выполнении аэробных упражнений средней и малой мощности наряду с углеводами значительную роль в энергообеспечении работающих мышц играют жиры. Поэтому в конце такой работы гликоген в мышцах не расходуется полностью. Следовательно, истощение его запасов нельзя назвать в качестве основной причины утомления. Однако при длительных (более 2 ч) аэробных упражнениях возрастает использование мышечными клетками глюкозы крови, поступающей из печени в результате распада, содержащегося в ней гликогена. По мере истощения запасов гликогена в печени происходит уменьшение содержания глюкозы в крови, которая является единственным энергетическим источником для клеток нервной системы. При заметном снижении концентрации глюкозы в крови наступают нарушения деятельности различных отделов ЦНС, которые вторично усугубляют развитие утомления.

Во время мышечной деятельности в двигательных нейронах коры головного мозга происходит формирование и последующая передача двигательного нервного импульса. Оба эти процесса (формирование и передача нервного импульса) осуществляются с потреблением энергии в виде молекул АТФ. Образование АТФ в нервных клетках происходит аэробно. Поэтому при мышечной работе увеличивается потребление мозгом кис-

лорода из протекающей крови. Другой особенностью энергетического обмена в нейронах является то, что основным субстратом окисления является глюкоза, поступающая с током крови.

В связи с такой спецификой энергоснабжения нервных клеток любое нарушение снабжения мозга кислородом или глюкозой неминуемо ведет к снижению его функциональной активности, что у спортсменов может проявиться в форме головокружения или обморочного состояния (<http://biofile.ru/bio/4588.html>).

При интенсивной умственной работе уровень потребления кислорода мозгом возрастает. Установлено, что при самой интенсивной работе мозга уровень потребления кислорода может достигать 38%, а пищи 25%. При этом уровне метаболизма мозг может работать интенсивно ограниченное время. Повышение уровня метаболизма мозга сверх естественных пределов практически не возможно.

Предельное уменьшение метаболизма мозга связано с ночным сном. Метаболизм организма человека во время сна и отдыха системно снижаются. Это же самое происходит и в головном мозге. На энергетическое обеспечение мозга спящего человека расходуется 20÷25% вдыхаемого кислорода и примерно 8÷9% метаболических соединений.

Учеными установлено, что скорость кровообращения в разных областях мозга постоянно изменяется. Это означает, что занимаясь физическими упражнениями, человек стимулирует кровоток в моторных и сенсорных областях, а не во всем мозге, как предполагалось ранее. Кровеносная система обеспечивает адаптивное динамическое кровоснабжение головного мозга.

При повышении нагрузки на мозг скорость и объем движущейся крови в одних областях увеличиваются, а в других уменьшаются. В тех областях мозга, которые испытывают максимальную функциональную нагрузку, усиливается кровоток, а не задействованные в данный момент области сохраняют исходное кровообращение. По этой причине добиться системного увеличения кровотока во всем мозге при помощи физической нагрузки скелетной мускулатуры крайне затруднительно. В такой ситуации высокий метаболизм будет поддерживаться только в сенсомоторных областях. В остальной части мозга кровоток будет сохраняться на относительно низком уровне.

Перераспределение кровотока между участками мозга, отвечающими за моторную и сенсорную деятельность и участками мозга, отвечающими за интеллектуальную деятельность, объясняет тот факт, что с увеличением физической нагрузки (скорости бега) у спортсменов – ориентировщиков возникают проблемы в интеллектуальной сфере, которые проявляются в процессе принятия решений.

Таким образом, в процессе соревнований по спортивному ориентированию, спортсмены должны принимать во внимание риски возникновения ошибочных действий, связанные со следующими причинами:

- уменьшение снабжения кислородом мозга за счет гипоксии, вызванной режимом работы выше уровня ПАНО, или работой в условиях среднегорья (высокогорья);
- уменьшение содержания глюкозы в крови при длительных соревнованиях;
- перераспределение кровотока между различными участками головного мозга при интенсивной физической нагрузке.

Конечно, в силу индивидуальных различий спортсменов и уровня их адаптации к специфической работе, эти механизмы взаимовлияния физической и умственной нагрузки будут работать по-разному, но их присутствие в деятельности спортсменов – ориентировщиков необходимо учитывать.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В практическом плане эти рекомендации необходимо учитывать тренерам и спортсменам при прогнозировании успешности в зависимости от выбора спортивной дисциплины.

В дисциплине «спринт» более успешными будут спортсмены устойчивые к гипоксии, и у которых преобладает наглядно-образное мышление.

В дисциплинах «мидл» и «лонг» ЧСС во время бега обычно не превышает уровня анаэробного порога, однако, если эти спортсмены более чувствительны к гипоксии, то после преодоления трудных подъемов на дистанции, они испытывают трудности в принятии решений. Как правило, у таких спортсменов преобладает вербальный тип мышления, а включить мыслительный аппарат в этой ситуации они не могут.

Есть люди, у которых быстро уменьшается содержание глюкозы в крови. Таким спортсменам не рекомендуется участие в длительных забегах, и, в частности, в дисциплине «лонг». На практике бывают случаи, когда такие спортсмены полностью теряют способность к ориентированию в лесу.

**Контактная информация:** kazantsevs@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 17.08.2016*

УДК 796.07

### **ПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ГОТОВНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО АРМЕЙСКОМУ БИАТЛОНУ**

*Александр Николаевич Кислый, кандидат педагогических наук, профессор,  
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург,*

*Максим Владимирович Лисичкин, соискатель,  
Военная академия войсковой ПВО Вооруженных сил РФ им. В.П. Василевского, Смоленск*

#### **Аннотация**

Установлена ранговая структура показателей готовности спортсменов к соревнованиям по армейскому биатлону. Этими показателями являются: высокий уровень функциональной готовности спортсменов; высокие результаты в стрельбе из положения: лежа, с колена и стоя; высокий уровень готовности к ведению тактической борьбы в ходе гонки на фоне утомления; психологическая устойчивость биатлонистов во время стрельбы в ходе соревновательной деятельности. Менее значимыми показателями являются: высокий уровень концентрации во время стрельбы и самоконтроля над собственными действиями на огневом рубеже; устойчивая мотивация биатлонистов к достижению высоких спортивных результатов; умения биатлонистов максимально «выложиться» в ходе соревновательной борьбы.

**Ключевые слова:** армейский биатлон; показатели готовности спортсменов к соревнованиям; результаты в стрельбе; соревновательная борьба.

### **INDICATORS DEFINING THE READINESS OF ATHLETES FOR COMPETITIONS IN ARMY BIATHLON**

*Alexander Nikolaevich Kisly, the candidate of pedagogical sciences, professor,  
The Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg,*

*Maxim Vladimirovich Lisichkin, the competitor,  
The Vasilevskiy Military Academy Army Air Defense of Armed Forces of  
the Russian Federation, Smolensk*

#### **Annotation**

The rank structure of indicators of readiness of athletes for the competitions in army biathlon is established. These indicators are the following: the high level of functional readiness of the athletes; good results in firing from prone position, from the knee and standing; high level of readiness for conducting the tactical fight during the race against the exhaustion; psychological stability of biathlonists when firing during the competitive activity. Less significant indicators include: the high level of concentration during firing and self-checking over own actions in a firing line; steady motivation of biathlonists to achievement of the high sports results; abilities of biathlonists "to give all the best" during the competitive fight.