

УДК 612.017+796.015.6

ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗРЕШЕННЫХ ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ

Лысенко Е. Н.**Научно-исследовательский институт Национального университета физического воспитания и спорта Украины, г. Киев**

Показана возможность повышения специальной работоспособности спортсменов высокого класса в условиях соревнований с помощью предстартового комплекса внутренировочных воздействий. Установлено индивидуальное отличие влияния предстартового комплекса на активацию эрготропных механизмов регуляции и на проявления специальной физической работоспособности спортсменов высокого класса.

Ключевые слова: физическая работоспособность, программа дополнительных средств стимуляции специальной работоспособности, квалифицированные спортсмены, вариабельность сердечного ритма

Вступление

В реальных условиях жизнедеятельности человека и, в частности, при такой своеобразной модели максимальной реализации функциональных возможностей систем организма, какой является современный спорт высших достижений, адаптацию рассматривают как процесс направленного развития функциональных возможностей организма спортсменов [1, 2]. Эффективность профессиональной деятельности, например, спасателей МЧС в условиях высокого психоэмоционального напряжения при чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера, также зависит от быстрой мобилизации функциональных резервов организма и демонстрации высокого уровня физической работоспособности, что во многом определяется уровнем функциональных возможностей и подготовленности спасателей. При этом в физиологии на первый план задач выходит установление физиологических функций, которые обеспечивают эффективность профессиональной (спортивной) деятельности и являются основой стойкого функционального состояния организма, а также определяют его формирование и поддержку на протяжении длительного периода.

Анализ научной и научно-методической литературы позволяет традиционно применяемые как отечественными, так и зарубежными исследователями подходы к изучению процесса адаптации принципиально разделить на две группы. Первый из них направленный на поиск механизмов обеспечения специальной профессиональной и/или спортивной

деятельности. Второй подход основывается на использовании принципа «черного ящика», когда практически исследуются лишь факторы, которые влияют, на «входе» системы и результат на «выходе», без конкретного представления о физиологической структуре и механизмах регуляции системы. Подавляющее большинство исследований процесса адаптации относится именно к второму типу исследований, то есть анализируется характер влияющих раздражителей на организм спортсмена и результат сложившейся адаптации (рис. 1 — Блок А и Блок В соответственно) [1, 3–5]. Вместе с тем, в последнее время все более четко начинает определяться другой наиболее перспективный исследовательский подход изучения сущности адаптации, который основывается на анализе регуляторных механизмов адаптации, ведущих для вида деятельности функциональных систем организма (см. рис. 1, Блок Б) [1, 2]. Соответственно к таким представлениям процесс адаптации организма человека к физическим нагрузкам заключается в усовершенствовании и перестройке имеющихся физиологических механизмов регуляции для повышения способности к мобилизации функциональных резервов организма. Системообразующим фактором является приспособительный полезный результат — высокоэффективное, устойчивое и экономное энергообеспечение работы, что в наибольшей степени влияет на конечный результат [1, 2, 6].

Для такого анализа важно учитывать то, что эффективность профессиональной деятельности человека, выраженность реакций организма в ответ на нагрузки различного характера зависит

Воздействующие факторы на входе системы

Экология, климат, социальные факторы, характер деятельности (умственная или физическая работа), тренировочные нагрузки, период спортивной подготовки), питание, фармакологические препараты и т. д.

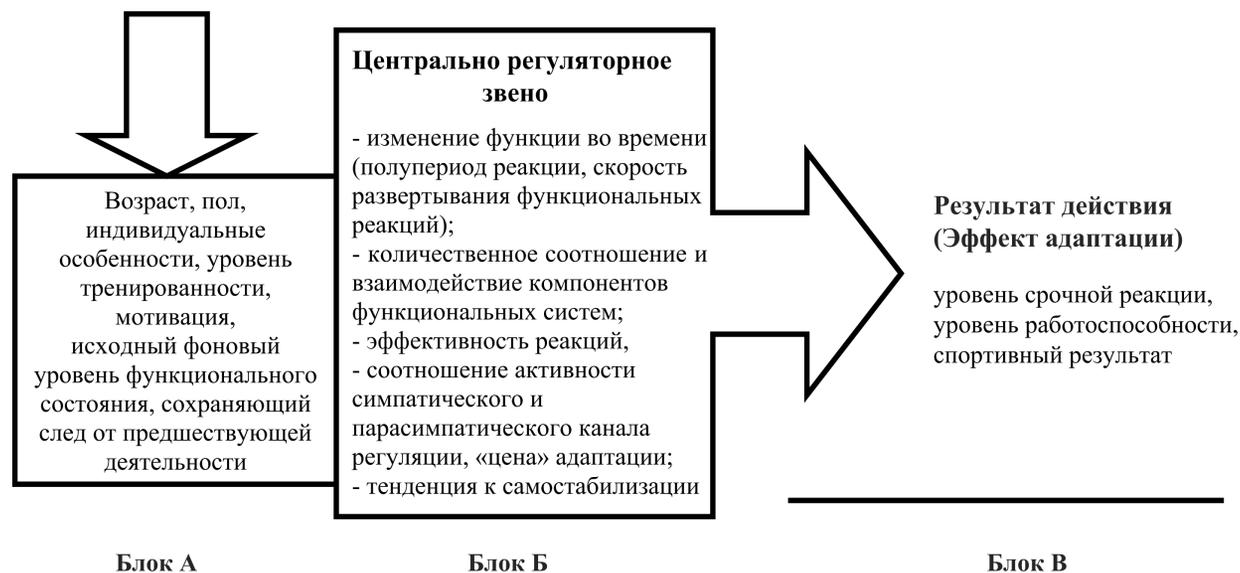


Рис. 1. Общая схема факторов, влияющих на формирование результата адаптации организма человека в процессе профессиональной деятельности.

как от уровня тренированности, так и, прежде всего, от индивидуально-типологических особенностей человека [1, 2, 6–9] и функционального состояния центральной нервной системы [10]. Очевидно, что в зависимости от индивидуальных особенностей организма человека будет и различна эффективность специальных комплексов предварительных воздействий, направленных на повышение уровня работоспособности организма и на эффективность выполнения работы. Так, в спорте высших достижений интенсификация процесса спортивной подготовки спортсменов предполагает все более широкое целенаправленное применение разрешенных внутренировочных средств [6], направленных как на ускорение восстановительных процессов, так и на мобилизацию регуляторных механизмов, способствующих достижению высокой специальной работоспособности [13]. При изучении влияния подобных внутренировочных средств на регуляторные механизмы срочной адаптации, выявлено их определенное мобилизационное воздействие, что проявляется в снижении чувствительности кардиореспираторной реакции (КРС) на гиперкапнический стимул в сочетании со

снижением порогов данной реакции на $\text{CO}_2\text{-H}^+$ -стимул [2, 13, 14].

Цель исследования – изучение особенностей влияния разрешенных предстартовых воздействий на уровень экстремальной физической работоспособности спортсменов высокого класса в зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили на экспериментальной базе НИИ НУФВСУ в соревновательном периоде спортивной подготовки с участием двух спортсменов высокого класса, специализирующихся в прыжках в высоту. Было выполнено 3 серии экспериментов: 1 серия – в лабораторных условиях, 2 серия – в условиях тренировочного занятия, 3 серия – в условиях спортивных соревнований (всего 6 человеко-обследований).

Регистрировали основные параметры сенсомоторной деятельности различной степени сложности (диагностический комплекс «Диагност-1», Украина). Определяли латентный период простой

(ЛП ПЗМР, мс) и сложной (ЛП СЗМР2–3, реакция выбора двух раздражителей из трех, мс) сенсомоторной реакции на геометрические фигуры [12]. Реакцию на движущийся объект (РДО) определяли по общепринятой методике [12, 15]. Для анализа вегетативной регуляции сердечной деятельности использовали математические методы анализа вариабельности сердечного ритма [10, 16–20]. Запись сигнала осуществлялась на протяжении 5 мин в положении лежа после 5-мин отдыха, 6 мин после перехода в вертикальное положение (ортостатическая проба) и в течение 60 мин восстановительного периода после применения специального предстартового комплекса внутренировочных воздействий (СПКВВ) мобилизационного типа. Анализ длительности кардиоинтервалов проводили по 5-минутным записям с использованием непрерывно-дискретного метода анализа.

Для решения поставленных задач вначале проводили оценку основных характеристик сенсомоторной деятельности и анализ вариабельности сердечного ритма (в состоянии относительного покоя и в ответ на ортостатическое воздействие). Затем следовал СПКВВ, разработанный и выполненный докт. наук физ. восп. В. Е. Виноградовым [13]. Сразу, после применения СПКВВ, в течение 60 мин его последствий анализировались изменения основных характеристик вариабельности сердечного ритма и далее повторялся блок психофизиологических тестов. Величину изменений анализируемых характеристик выражали в процентах относительно исходного уровня до применения СПКВВ, принятого за 100 %.

Для оценки влияния СПКВВ мобилизационного типа на уровень специальной работоспособности анализировали официальные результаты спортивных соревнований. Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel» с определением основных статистических показателей. Тестирование проводили после дня отдыха при стандартизованном режиме питания. Спортсмены были проинформированы о содержании тестов и дали согласие на их проведение.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ экспериментального материала позволил выявить устойчивые индивидуальные различия срочных адаптационных реакций спортсменов на применение СПКВВ, которые повторялись в 3-х

сериях эксперимента и незначительно зависели от условий его проведения. Поскольку реакция на любое влияние существенно зависит от тонуса вегетативной нервной системы [18, 20], в качестве маркеров реакции организма на различные раздражители использовали реактивность показателей сердечного ритма (СР), отражающей «физиологическую цену» достижения социально значимых результатов [10, 16, 20]. Так, в таблице 1 представлены основные характеристики вариабельности сердечного ритма в состоянии относительного покоя и их изменения в ответ на ортостатическое воздействие. Для спортсмена Л. А. в состоянии покоя в регуляции сердечного ритма отмечается преобладание тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, характеризующийся ЧСС 62,8 уд. · мин⁻¹, ИН 82,0 усл. ед., большей активностью колебаний СР в области низких частот LFav (табл. 1) и меньшей активностью колебаний СР в области высоких частот HFav, что свидетельствует о повышенном уровне энергетических затрат организмом на поддержание достигнутого уровня функционирования сердечно-сосудистой системы (ЧСС 62,8 уд. · мин⁻¹) и о незначительном уровне напряжения в регуляторных механизмах адаптации [10, 16–18, 20]. Высокочастотные колебания (HFav) сопряжены с дыханием и рассматриваются многими авторами как проявление активности автономного контура регуляции СР, а также связываются с преимущественным влиянием на сердечный ритм тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [19]. Низкочастотные колебания, изменяющиеся под влиянием как симпатического, так и парасимпатического отдела через механизмы регуляции сосудистого тонуса, отражают уровень активности вазомоторного центра (LFav) [19] и средний уровень активности симпатического звена вегетативной регуляции (VLFav) [17–19].

Преобладание тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции СР в состоянии покоя отмечается у спортсмена Ю.Д. (ЧСС 55,7 уд. · мин⁻¹, ИН 25 усл. ед.). Следует отметить, что у спортсмена Ю. Д. по сравнению со спортсменом Л. А. по результатам спектрального анализа СР отмечается в 4,08 раза выше активность колебаний СР в диапазоне высоких частот и в 2,53 раза — в зоне низких частот. Отмеченные соотношения мощностей низкочастотного и высокочастотного диапазонов спектров у спортсмена Ю. Д. свидетельствуют о высокой активности пара-

Таблица 1

Основные характеристики variability сердечного ритма в состоянии относительного покоя и в восстановительном периоде после ортостатического воздействия у спортсменов с разным типом регуляции сердечного ритма

Показатель	Спортсмен Л. А.		Спортсмен Ю. Д.	
	Период определения показателей			
	Состояние покоя	Ортопроба	Состояние покоя	Ортопроба
Математическое ожидание, R-R-среднее (M), с	0,956	0,801	1,078	0,751
Мода, Мо, с	0,975	0,825	1,075	0,725
Амплитуда моды, АМо, %	41,6	46,5	21,8	31,7
Вариационный размах, ΔR-R, с	0,260	0,145	0,405	0,275
Индекс напряжения о, ИН, усл.ед.	82,0	194,5	25,0	79,5
Частота сердечных сокращений, ЧСС, уд/мин	62,8	74,6	55,7	79,9
Прирост ЧСС, ΔЧСС = ЧСС _{стоя} – ЧСС _{лежа} , уд·мин ⁻¹		+11,8		+24,2
Общая дисперсия сердечного ритма, частота 0,003-0,4 Гц, ТР, мс ²	2186	1172	7849	4374
Дисперсия дыхательных волн, HFav, мс ²	1154	466	4716	1778
Дисперсия медленных волн 1-го порядка, LFav, мс ²	563	276	1212	925
Дисперсия медленных волн 2-го порядка VLFav, мс ²	261	419	1524	1628
Относительная доля дисперсии дыхательных волн в % от общей дисперсии, HF %	52,8	39,7	60,1	40,6
Относительная доля дисперсии медленных волн 1-го порядка в % от общей дисперсии, LF %	25,7	23,6	15,4	21,1
Относительная доля дисперсии медленных волн 2-го порядка в % от общей дисперсии, VLF%	12,0	9,4	19,4	37,2
Индекс централизации, IC, усл.ед.	0,714	0,1491	0,580	1,435
Отношение средних значений низкочастотного и высокочастотного компонента сердечного ритма LFav/HFav	0,488	0,592	0,257	0,520

симпатического отдела вегетативной нервной системы с одновременным увеличением активности подкорковых симпатических центров и активности вазомоторного центра, что расценивается некоторыми исследователями как компенсаторное усиление активности высших вегетативных центров и нейрогуморальных механизмов в регуляции СР, направленное на повышение сосудистого тонуса, что и подтверждается преобладанием в 3,59 раза общей дисперсии сердечного ритма у спортсмена Ю. Д. [10, 16, 19].

При ортостатическом воздействии, в связи с напряжением симпатико-адреналовых механизмов адаптации и активным включением в управление корковых структур, повышается активность центрального контура регуляции. При ортостатическом воздействии снижаются колебания СР в области частот высоких HFav и одновременно усиливается в низкочастотном диапазоне LFav, а также увеличивается выраженность медленных волн VLFav, что проявляется в увеличении отношения мощностей низкочастотного и высокочастотного

диапазонов спектра (LF/HF). Это очевидно связано с тем, что во время функциональных проб снижается контроль за деятельностью сердца со стороны парасимпатического отдела при одновременном усилении участия симпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции СР, а также повышается активность стволового кардиоваскулярного осциллятора и барорефлекторных механизмов регуляции на сердце [10, 16, 17, 20].

В наших исследованиях в восстановительном периоде после ортостатического воздействия также отмечались различия сдвигов в регуляции сердечного ритма, которые проявились как в их направленности, так и в выраженности (табл. 1). Возможно, что вариативность сдвигов на ортопробу объясняется, с одной стороны, существенными колебаниями показателей variability СР даже в состоянии покоя, а, с другой, – разным исходным состоянием регуляторных систем организма [17, 20]. У спортсмена Ю. Д. отмечается более выраженная реакция СР на ортостатическое воздействие относительно исходного уровня. Это находит

свое отражение в увеличении относительной доли дисперсии медленных волн LFAv и VLFAv в общей дисперсии на 91,75 %, увеличение мощности в диапазоне низких частот на 75,78 %, а также в увеличении индекса централизации на 147,41 % в сочетании со снижением спектральной мощности СР в высокочастотном диапазоне. Кроме того, у спортсмена Ю. Д. отмечается и больший прирост частоты сердечных сокращений при ортостатическом воздействии (увеличение ЧСС на 24,2 уд. · мин⁻¹) по сравнению со спортсменом Л. А. Отмеченный характер изменений variability СР в ответ на ортостатическое воздействие свидетельствует о повышенной реактивности симпатического отдела вегетативной нервной системы у спортсмена Ю. Д. по сравнению со спортсменом Л. А.

Анализ изменений variability сердечного ритма под влиянием СПКВВ показал наличие наиболее общих закономерностей в изменении регуляции СР в период последствия СПКВВ мобилизационного типа. Как пример, на рисунке 2 представлена динамика спектральной мощности variability СР в высокочастотном и низкочастотном диапазонах, а также изменение индекса централизации регуляторных механизмов адаптации на протяжении 60-минутного периода последствия СПКВВ. Феноменом восстановительного периода являлось увеличение в первые 5 мин после применения СПКВВ, по сравнению с исходным уровнем, активности симпатического канала регуляции по данным статистического и спектрального анализа variability сердечного ритма. Так, согласно данным, представленным на рисунке 2, в 1-й 5-минутный период отмечается высокий уровень централизации сердечного ритма (IC) и мощности в диапазоне низких частот (LFn) в сочетании со сниженным уровнем мощности в высокочастотном диапазоне (HFn). Далее, в течение 2–3-го 5-минутных периодов происходит наиболее зна-

чительное замедление СР, а также регистрируется высокий темп роста мощности дыхательных волн СР, что свидетельствует об усилении парасимпатических влияний на СР [10, 16, 17, 19, 20]. Судя по изменению мощности дыхательных волн СР, интенсивность парасимпатических влияний сохраняется на максимальном уровне до середины 5-го 5-минутного периода СПКВВ. В 6-м и в 12–15-м 5-минутных периодах у спортсменов отчетливо регистрировались медленные волны СР (рис. 2., Б),

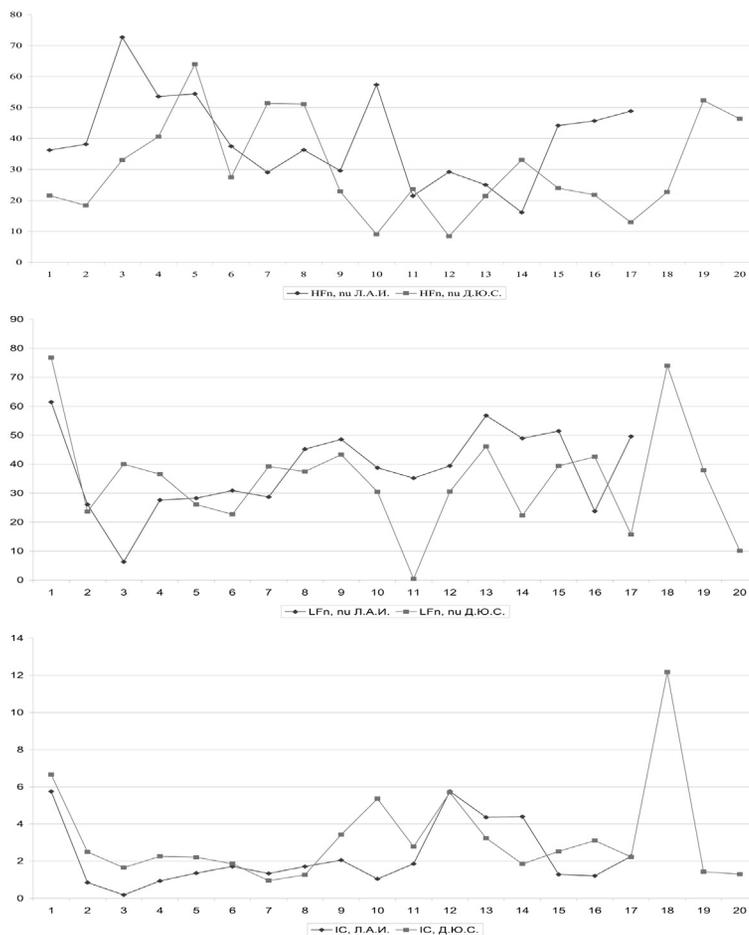


Рис. 2. Изменение мощности в диапазоне высоких (HFn, пи) и низких (LFn, пи) частот, выраженной в нормализованных единицах, а также динамика индекса централизации (IC, усл.ед.) в период последствия специального комплекса внутренировочных воздействий мобилизационного типа у спортсменов с разным типом вегетативной регуляции сердечного ритма: Л. А. – симпатикотонический тип регуляции, Ю. Д. – ваготонический тип регуляции сердечного ритма. По оси ординат – значение показателей, по оси абсцисс – порядковый номер 5-минутного периода.

мощность которых была доминирующей в спектрах. Превалирование медленно-волновых компонент спектра в отмеченных периодах последствия СПКВВ свидетельствовало о повторном усилении тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции СР.

Анализируя изменения в регуляторных механизмах адаптации, в зависимости от индивидуального типа вегетативной регуляции сердечного ритма, выявлено наиболее выраженная реакция в ответ на СПКВВ мобилизационного типа у спортсмена Ю. Д., у которого в покое отмечался ваготонический тип регуляции СР. Кроме того, для спортсмена характерна и высокая вариативность изучаемых характеристик вегетативной регуляции СР, отмечаются периоды увеличения суммарной мощности как высокочастотного, так и низкочастотного спектров, что свидетельствует о компенсаторном усилении активности всего регуляторного звена и о наличии признаков дисбаланса, рассогласования в регуляторных механизмах адаптации.

Таким образом, результаты индивидуального анализа особенностей вариативности сердечного ритма свидетельствуют о высоком уровне активности регуляторных систем, о повышенном уровне реактивности симпатического канала регуляции у спортсмена Ю. Д. Данные оценки основных характеристик сенсомоторной деятельности у спортсмена Ю. Д. также свидетельствуют о более высокой реактивности нервной системы по величине времени простой сенсомоторной реакции (ЛП ПЗМР 221 ± 8 мс), по сравнению со спортсменом Л. А. (ЛП ПЗМР 241 ± 10 мс). С увеличением сложности сенсомоторной нагрузки (реакция выбора 2-х раздражителей из 3-х) лучшее время отмечается у спортсмена Л. А. (ЛП СЗМР 410 ± 13 мс). Спортсмена Ю. Д. характеризует замедленная реакция в данных условиях выбора раздражителей (ЛП СЗМР 480 ± 27 мс) в сочетании с более высокой ее вариативностью (CV 25 %), а также преобладание процессов возбуждения в коре головного мозга по результатам анализа реакции на движущийся объект (табл. 2).

Анализ изменений основных характеристик сенсомоторной деятельности после применения СПКВВ также позволил выявить различия среди спортсменов высокого класса. На рисунке 3, а также в таблице 2 представлены изменения величин основных показателей

сенсомоторной реакции под влиянием СПКВВ. Как видно из результатов, представленных на рисунке 3, после применения СПКВВ мобилизационного типа не отмечалось существенных изменений скорости простой сенсомоторной реакции у спортсменов. Однако у спортсмена Ю. Д. отмечалось на 3,17 % снижение скорости простой сенсомоторной реакции в сочетании с увеличением коэффициента вариации на 60 % в отличие от спортсмена Л. А., у которого отмечалось ускорение простой сенсомоторной реакции на 12,45 % и снижение коэффициента вариации на 41,67 %. Применение СПКВВ мобилизационного типа вызывает повышение уровня возбуждения в высших отделах головного мозга, что проявлялось в укорочении времени латентного периода реакции выбора у спортсмена Ю. Д. на 31,86 %, а у спортсмена Л. А. — на 14,39 %.

Согласно данным литературы [11, 12], скорость простой сенсомоторной реакции отражает, в основном, изменения в периферическом отделе нервной системы и характеризует текущее функциональное состояние организма. Скорость сложных сенсомоторных реакций выбора двух раздражителей из трех, характеризует скорость нейродинамических процессов, которые протекают в высших отделах нервной системы, отражают аналитико-синтетическую деятельность мозга [11, 12]. Таким образом, у спортсмена Ю. Д. СПКВВ мобилизационного типа вызывает более выраженную степень

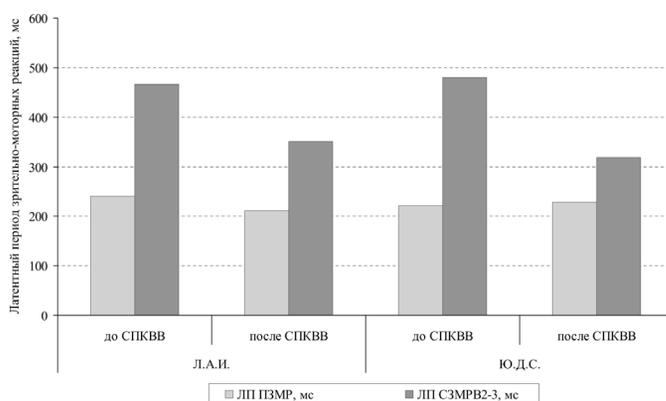


Рис. 3. Изменение величин латентного периода простой и сложной зрительно-моторной реакции (ЛП ПЗМР, ЛП СЗМР2-3, мс) в восстановительном периоде после применения специального комплекса внутренировочных воздействий мобилизационного типа у спортсменов с разным типом вегетативной регуляции сердечного ритма: Л. А. — симпатикотонический тип регуляции, Ю. Д. — ваготонический тип регуляции сердечного ритма.

Таблиця 2

Изменение основных характеристик реакции на движущийся объект у квалифицированных спортсменов под влиянием специального предстартового комплекса внутренировочных воздействий мобилизационного типа

Показатель	Спортсмен Л. А.			Спортсмен Ю. Д.		
	Период определения показателей					
	до применения СПКВВ	после применения СПКВВ	% изменений от исходного уровня	до применения СПКВВ	после применения СПКВВ	% изменений от исходного уровня
Количество опережающих реакций, n^-	7	13	185,71	14	16	114,29
Средние ошибки опережающих реакций, M^- , мс	30	29	96,67	36	31	86,11
Количество запаздывающих реакций, n^+	15	11	73,33	9	9	100,00
Средние ошибки запаздывающих реакций, M^+ , мс	25	26	104,00	32	69	215,62
Количество точных реакций, n	8	6	75,00	7	5	71,43
Сумма отклонений, мс	610	680	111,47	810	1130	139,51
Коэффициент баланса количества запаздывающих и опережающих реакций, $K_{рдо} = n^+ / n^-$	2,14	0,85	39,42	0,64	0,56	87,50
Коэффициент баланса величины ошибки запаздывающих и опережающих реакций, $K_{б} = M^+ / M^-$	0,83	0,89	107,23	0,89	2,22	249,44
Число точных реакций, %	26,27	20,0	76,13	23,35	16,67	71,39

утомления в периферическом отделе нервной системы, чем у спортсмена Л. А. СПКВВ мобилизационного типа у спортсмена Л. А. в большей степени способствует интенсификации нейродинамических процессов головного мозга, что, в свою очередь, свидетельствует об адекватности СПКВВ мобилизационного типа функциональному состоянию и типу вегетативной регуляции спортсменов, по сравнению со спортсменом Ю.Д.

Кроме того, в условиях реакции на движущийся объект (табл. 2) применение СПКВВ вызывает у спортсменов повышение уровня возбуждения в коре головного мозга. Однако, у спортсмена Ю. Д. отмечаются прогностически неблагоприятные изменения [15] — значительное увеличение величины ошибки запаздывающих реакций ($M^+ 69$ мс) и суммы отклонений на 39,51 %, что привело к увеличению коэффициента баланса для величины ошибки запаздывающих и опережающих реакций на 149,44 % и свидетельствует о преобладании процессов торможения в коре головного мозга. Неблагоприятная реакция организма спортсмена Ю. Д. на применение ком-

плекса СПКВВ мобилизационного типа отразилась в ухудшении эффективности соревновательной деятельности — ухудшился спортивный результат при выполнении специального соревновательного упражнения и ухудшился субъективный уровень оценки самочувствия, активности, настроения. У спортсмена Л. А. отмечались благоприятные изменения в регуляторных механизмах адаптации под влиянием СПКВВ мобилизационного типа, что и отразилось как на улучшении функционального состояния спортсмена, так и на улучшении его спортивного результата на Чемпионате Украины, что позволило рекомендовать спортсмену Л. А. применения СПКВВ мобилизационного типа в условиях выступлений на Чемпионате Европы по легкой атлетике.

Выводы

1. Выявлено различное влияние специального предстартового комплекса внутренировочных воздействий мобилизационного типа на экстремальную физическую работоспособ-

- ность спортсменов высокого класса, которое обусловлено индивидуальными особенностями вегетативной регуляции сердечного ритма.
2. Степень выраженности суммарной мощности как высокочастотного, так и низкочастотного спектров колебаний сердечного ритма, а также соотношения мощностей низкочастотного и высокочастотного диапазонов спектров LF/HF определяет качество срочной ответной адаптационной реакции организма спортсмена на воздействие внутренировочных средств и эффективность спортивной деятельности. Это предполагает разработку для спортсменов высокого класса индивидуальных комплексов внутренировочных воздействий с учетом особенностей их вегетативной регуляции сердечной деятельности, как в состоянии покоя, так и при функциональных пробах.
 3. В восстановительном периоде после применения комплекса СПКВВ мобилизационного типа выявлены наиболее общие закономерности в изменении соотношения тонуса симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции сердечной деятельности, а также отмечается поступательный и неравномерный характер развития структуры сердечного ритма и механизмов его регуляции у спортсменов.
 4. При применении СПКВВ мобилизационного типа адекватного функциональному состоянию спортсмена отмечается повышение уровня возбуждения в высших отделах головного мозга, что проявлялось в укорочении времени латент-

ного периода реакции выбора, свидетельствующее об интенсификации нейродинамических процессов, которые протекают в высших отделах нервной системы.

5. Прогностически неблагоприятное влияние СПКВВ мобилизационного типа проявляется в более выраженной степени утомления в периферическом отделе нервной системы (снижение скорости простой сенсомоторной реакции), преобладании процессов торможения в коре головного мозга. Неблагоприятная реакция организма спортсмена на применения комплекса СПКВВ мобилизационного типа отразилась в ухудшении эффективности соревновательной деятельности.

Перспективы дальнейших исследований

Представленные в работе результаты показывают необходимость дальнейшей разработки проблемы применения разрешенных внутренировочных средств в спортивной подготовке спортсменов высокого класса в зависимости от особенностей их индивидуальной реакции функциональных систем организма на специальные комплексы внутренировочных воздействий, а также с учетом характера соревновательной деятельности спортсмена.

Кроме того, при применении в трудовой деятельности различных воздействий, направленных на повышение физической или умственной работоспособности, также необходимо учитывать особенности индивидуальной реакции организма человека на эти воздействия.

Литература

1. Мищенко В. С. Функциональная подготовленность, как интегральная характеристика предпосылок высокой работоспособности спортсменов: Методическое пособие / В. С. Мищенко, А. И. Павлик, В. Ф. Дяченко – К.: ГНИИФКиС, 1999.– 129 с.
2. Мищенко В. С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте / В. С. Мищенко, Е. Н. Лисенко, В. Е. Виноградов – К.: Науковий світ, 2007.– 351 с.
3. Morrow J. R. Measurement and evaluation in Human Performance / J. R. Morrow, A. W. Jackson, J. G. Disch, D. P. Mood // Human Kinetics Publishers, 1995.– 416 p.
4. Viru A. Adaptation in Sport Training / A. Viru // Times Mirror International Publishers.– London.– 1995.– 320 p.

5. Wilmore J. H. Physiology of Sport and Exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill.– Champaign: Human Kinetics, 1994.– 549 p.

6. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов.– К.: Олимпийская литература, 2004.– 808 с.

7. Лизогуб В. С. Сила нервових процесів та спортивна діяльність / В. С. Лизогуб // Вісник Черкаського університету. Серія: біологічні науки.– Черкаси, 1999.– Вип. 13.– С. 78–83.

8. Майдигов В. Л. Высшая нервная деятельность человека в условиях адаптации к среднегорью / В. Л. Майдигов, Н. В. Макаренко, Н. В. Кольченко [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова.– 1986.– № 1.– С. 12–19.

9. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации / В. П. Казначеев.– Новосибирск: Наука. 1990.– 191 с.
10. Котельников С. А. Вариабельность сердечного ритма: представление о механизмах / С. А. Котельников, А. Д. Ноздрачев, М. М. Одинак [и др.] // Физиология человека.– 2003.– Т. 28, № 1.– С. 130–143.
11. Макаренко Н. В. Исследование наследственной обусловленности некоторых показателей нейродинамических и психомоторных функций, а также личностных особенностей человека / Н. В. Макаренко, В. А. Березовский, Ю. Л. Майдикив [и др.] // Физиологический журнал.– 1987.– Т. 33, № 2.– С. 3–9.
12. Макаренко Н. В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / Н. В. Макаренко.– Киев, 1996.– 336 с.
13. Виноградов В. Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов в тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов: Монография / В. Е. Виноградов.– К.: «НПФ «Славутич-Дельфин», 2009.– 367 с.
14. Bouchard C. Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins / С. Bouchard, R. Lesage, G. Lortie [et al.] // Medicine and Science in Sport and Exercise.– 1986.– V. 18.– P. 639–646.
15. Дубровина З. В. Точность двигательной реакции как показатель функционального состояния центральной нервной системы / З. В. Дубровина, Л. Т. Блинова, Л. П. Макарова // Физиология человека.– 1980.– Т. 6, № 6.– С. 1076–1084.
16. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине / Р. М. Баевский // Физиология человека.– 2002.– Т. 28, № 2.– С. 70–82.
17. Миронова Т. Ф. Клинический анализ волновой структуры синусового ритма сердца (Введение в ритмокардиографию и атлас ритмограмм) / Т. Ф. Миронова, В. А. Миронов.– Челябинск, 1998.– 202 с.
18. Жемайтите Ц. И. Взаимодействие парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции сердечного ритма / Ц. И. Жемайтите, Г. А. Варонецкас, Е. Н. Соколов // Физиология человека.– 1985.– Т. 11, № 3.– С. 448–452.
19. Коркушко О. В. Анализ вариабельности ритма сердца в клинической практике (возрастные аспекты) / [О. В. Коркушко, А. В. Писарчук, В. Б. Шатило и др.]– Киев, 2002.– 191 с.
20. Коваленко С. О. Аналіз варіативності реакцій серцевого ритму при змінах положення тіла / С. О. Коваленко, Л. І. Кудій // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки.– Черкаси, 2002.– Вип. 39.– С. 70–74.

Лысенко О. М.

ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СПОРТСМЕНІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОЗВОЛЕНИХ ПОЗАТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

Науково-дослідний інститут Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ

Показана можливість підвищення спеціальної працездатності спортсменів високого класу в умовах змагань за допомогою передстартового комплексу позатренувальних впливів. Встановлено індивідуальні відмінності впливу передстартового комплексу на активацію ерготропних механізмів регуляції та на прояви спеціальної фізичної працездатності спортсменів високого класу за умов змагань.

Ключові слова: фізична працездатність, програма допоміжних засобів стимуляції спеціальної працездатності, кваліфіковані спортсмени, вариабельність серцевого ритму

Lysenko O.

THE PROBLEM OF INCREASING EXTREME PHYSICAL CAPACITY IN HIGH QUALIFIED ATHLETES IN APPLICATION OF PERMITTED EXTRA-TRAINING MEANS

National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kiev

The possibility of increasing special work capacity in high qualified athletes in the competition conditions by the pre-start combination of extra-training exposures has been defined. Individual differences in the effect of the pre-start combination of the mobilization type on activation of ergotropic mechanisms of regulation and on manifestations of special physical work capacity in high qualified athletes have been established.

Key words: physical loads, program of subsidiary means of stimulations of special work capacity, qualified athletes, heart rate variability

Поступила: 24.01.2012 г.

Контактное лицо: Лысенко Е. Н., Научно-исследовательский институт Национального университета физического воспитания и спорта Украины, ул. Физкультуры, 1, г. Киев, 03680. Тел.: (44) 287-54-52.