

Тренировочная нагрузка, выполненная в период специальной подготовки (5 недель, 29.05–02.07.2017), приводит к незначительному сдвигу метаболической кривой в левую сторону в системе координат « $v_{0\text{exp}} - P_{ai}$ » (тест 3 – 5 неделя периода), что обычно самим пловцом и личным тренером с позиций макроподхода расценивается как негативный процесс. Несмотря на происходящее увеличение E_{ai} ($\{E_{ai(Aer)}/E_{ai(AnaI)}/E_{ai(AnaI)}=58/21/21\}$) и P_{ai} на последней ступени теста, $v_{0\text{exp}}$ сохраняется на прежнем уровне = 1,57 м/сек. Однако использование микроподхода, позволяет предложить иную интерпретацию изучаемого процесса. Коэффициент e_g повышается до величины 0.062, что свидетельствует о повышении текущего уровня силовой подготовленности и полностью отвечает задачам данного периода. Незначительное снижение e_p и повышение $F_{r(fd)}$ на одинаковой $v_{0\text{exp}} = 1,57$ м/сек в данный период подготовки является временным, но закономерным процессом, связанным с выполнением необходимого объема предельно «жестких» тренировочных упражнений в зоне анаэробного метаболизма, а также участием испытуемой в серии официальных соревнований. Другими словами, наблюдаемое в период специальной подготовки незначительное снижение основного и дополнительного критерия технической подготовленности является закономерным процессом, который предполагает незначительную коррекцию индивидуальной тренировочной программы.

Тренировочная нагрузка, выполненная в фазе сужения и соревновательный период (4 недели 03.07–30.07.2017), приводит к существенному сдвигу метаболической кривой в правую сторону в системе координат « $v_{0\text{exp}} - P_{ai}$ », что обычно самим пловцом и его тренером с позиций макроподхода расценивается

весьма положительно (тест 4 – 2 неделя фазы сужения). На последней ступени теста $v_{0\text{exp}}$ повышается до 1,59 м/сек, причем это происходит при незначительном снижении E_{ai} ($\{E_{ai(Aer)}/E_{ai(AnaI)}/E_{ai(AnaI)}=63/20/17\}$) и P_{ai} . Точная оценка показателей силовой и технической подготовленности показывает, что происходит оптимальное снижение e_g , которое приводит к соответствующему снижению P_{to} . Поэтому двумя ключевыми факторами увеличения $v_{0\text{exp}}$ являются: повышение e_p и снижение $F_{r(fd)}$. Другими словами, в период фазы сужения испытуемая достигает наилучших показателей технической подготовленности (основной критерий: $e_p = 0.71$; дополнительный критерий: $C_{x(n)} = 0.255$).

Заключение. Анализ парциальных вкладов основных энергетических компонент за весь период макроцикла подготовки позволяет классифицировать метаболизм спортсменки как сбалансированный [1]. Реализация индивидуальной тренировочной программы привела к оптимально сбалансированным уровням различных сторон подготовленности накануне ЧМ, что на основании микроподхода позволило сделать заключение о ее высокой эффективности: испытуемая в финальном заплыве этих соревнований установила личный рекорд на дистанции 200 метров кролем на груди.

References

1. Kolmogorov S. V., Vorontsov A. R., Vilas-Boas J. P. Metabolic Power, Active Drag, Mechanical and Propelling Efficiency of Elite Swimmers at 100 Meter Events in Different Competitive Swimming Techniques. Applied Sciences, 2021, Vol. 11, pp. 8511. <https://doi.org/10.3390/app11188511>
2. Kolmogorov S. Development of the technology to measure active drag of swimmers by the method of small perturbations. Journal of Biomechanics, 2023, Vol. 149, pp. 111486. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2023.111486>

* * *

УДК 796.8

doi:10.18720/SPBPU/2/id23-251

ДИАГНОСТИКА ТРЕНИРОВАННОСТИ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ

Корженевский Александр Николаевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ВНИИФК), Москва, Россия

Аннотация. Задача работы необходима для выявления актуальной проблематики исследований, заключающихся в использовании комплексной диагностики для объективной оценки функциональной подготовленности юных спортсменов, позволяющей адекватно оценить уровень тренированности и избежать перенапряжения организма.

Ключевые слова: пловцы, медико-биологический контроль, тренированность, функциональная подготовленность, комплексная оценка, физическая работоспособность.

DIAGNOSTICS OF THE FITNESS OF YOUNG SWIMMERS

Korzhenevsky Alexander Nikolaevich

Federal Science Center of Physical Culture & Sport, Moscow, Russia

Abstract. The task of the work is necessary to identify the actual problems of research, which consist in the use of complex diagnostics for an objective assessment of the functional fitness of young athletes, which allows to adequately assess the level of fitness and avoid overstrain of the body.

Keywords: swimmers, biomedical control, fitness, functional fitness, comprehensive assessment, physical performance.

Методы исследования

Анализ научно-методической литературы.

Введение

Использование только отдельных показателей функциональной подготовленности не способствует адекватной оценке напряженности систем организма при выполнении физических нагрузок. Комплексная оценка функциональной подготовленности пловцов предполагает учитывать состояние и регуляцию важнейших систем организма осуществляющих двигательную деятельность.

Юные пловцы на начальном этапе тренировки при подготовке используют большие объемы длительных нагрузок для повышения специальной выносливости. В то же время остается дискуссионным вопрос, способствуют ли данные нагрузки росту аэробной производительности, аэробной устойчивости, или напротив, могут вызывать утомление и перенапряжение систем организма.

Результаты исследования

Анализ литературных данных указывает на значимость медико-биологического контроля уровня функционального состояния квалифицированных пловцов, критериями которого выделяют аэробные и анаэробные показатели (МПК, $\dot{V}O_{2\max}$, лактат крови, ЧСС, ПАНО и др.). Полученные данные формируют основания для разработки нормативов и модельных характеристик энергетических систем пловцов различных возрастных групп [2, 3, 5].

При подготовке юных пловцов используются большие объемы нагрузок для развития выносливости. Для оценки интенсивности нагрузок при отсутствии биохимического контроля у спортсменов используются значения ЧСС. Принято считать, что квалифицированные спортсмены при длительной нагрузке достигают уровня ПАНО при ЧСС около 170 уд/мин [7]. Юный организм достигает уровня ПАНО при пульсе значительно более высоком, чем классический уровень, который у детей и подростков в среднем составляет 183 уд/мин. С возрастом показатель ЧСС уменьшается [8]. Существенная вариативность изменений ЧСС при выполнении физических нагрузок не позволяет определить зону интенсивности, в которой осуществляется упражнение.

Сложность оценки влияния физиологической нагрузки на организм юных спортсменов по показателю ЧСС связана с отсутствием линейной взаимосвязи ЧСС и интенсивности упражнения вследствие повышенной реактивности организма подростка. [1]. Недостаточная разработка критериев контроля для оценки напряженности адаптации к физическим нагрузкам приводит к существенному снижению эффективности подготовки юных спортсменов и в ряде случаев к выраженному перенапряжению организма.

Главная причина отсева в спортивных школах — неправильный подбор и дозировка упражнений

для подростков и юношей без учета их функциональных возможностей и возрастных особенностей. Следствие этого - различная степень перенапряжения организма, чаще всего сердечно-сосудистой системы (юношеская гипертония, изменения реполяризации миокарда, нарушения сердечного ритма и др.) [6].

Для объективной оценки тренированности и во избежание перенапряжения для пловцов целесообразно использовать комплексную оценку физической работоспособности при выполнении стандартных нагрузок «до отказа» от работы на велоэргометре или тредбане при использовании следующих критериев: экономичность, эффективность, устойчивость функционирования кардио-респираторной системы, граница перехода с одного режима энергообеспечения мышечной работы на другой (ПАО, ПАНО), наличие факторов лимитирующих физическую работоспособность, скорость восстановительных процессов после физической нагрузки [4].

На основании данных критериев разработанный подход, связанный с классификацией типов адаптации в зависимости от устойчивости физической работоспособности и степени напряженности адаптации к определенному уровню работы спортсменов, способствует ее адекватной оценке.

Так, спортсмены с высоким уровнем физической работоспособности и способностью к продолжительному ее сохранению, относятся к устойчивому типу, с низким уровнем физической работоспособности к неустойчивому, со средним уровнем физической работоспособности к промежуточному типу адаптации.

Высокая степень адаптации характеризуется адекватной реакцией на выполняемую нагрузку, эффективной регуляцией функционирования систем организма и высокой скоростью восстановительных процессов это координационный тип. Спортсмены с координационным типом приспособления к максимальной физической нагрузке отличаются высокой экономичностью и эффективностью процессов регуляции, имеют высокий или средний уровень МПК, высокую скорость восстановления функциональных систем после нагрузки.

Средняя степень адаптации характеризуется более напряженной реакцией при компенсаторном усилении одной или нескольких систем сердечно-сосудистой, дыхательной, реакций внутренней среды организма (рН, лактат крови) и т. д., более замедленным восстановлением после нагрузки (компенсаторный тип). Спортсмены с компенсаторным типом адаптации имеют преимущества в параметрах, отражающих мощность функционирования кардио-респираторной системы (максимальная вентиляция легких, МОД, МПК, ЧСС, АД) т. е., характеризуются избыточными энерготратами, замедленным восстановлением ЧСС.

Низкая степень адаптации характеризуется напряженным типом приспособления при неадекватной реакции организма на нагрузку, связанной с чрезмерным усилением функциональных систем и низкой скоростью восстановительных процессов.

У спортсменов с напряженным типом адаптации определяется средний или низкий уровень аэробной производительности, низкий пульсовой резерв, замедленное восстановление ЧСС.

Выводы

1. Использование комплексного медико-биологического контроля способствует адекватной оценке функциональной подготовленности, выявления перенапряжения организма и повышению эффективности подготовки юных пловцов.

2. Представленные данные могут быть использованы для диагностики уровня функциональной подготовленности юных пловцов, а также для практической тренировки.

Литература

1. **Баевский Р. М.** Ритм сердца у спортсменов / Баевский Р. М., Мотылянская Р. Е. — М: Физкультура и спорт, 1986. — 141 с.
2. Повышение результативности соревновательной деятельности с использованием модельных характеристик / Г. А. Гилев, В. В. Большаков, В. В. Владимиров, Э. В. Егорычева // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. — 2019. — № 2 (168). — С. 86–90.

3. **Гоготова В. Л.** Биологические аспекты отбора юных пловцов на этапе специализации: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. Л. Гоготова. — М., 2007. — 21 с.
4. **Корженевский А. Н.** Новые аспекты комплексного контроля и тренировки юных спортсменов в циклических видах спорта / А. Н. Корженевский, П. В. Квашук, Г. М. Птушкин // Теория и практика физической культуры. — 1993. — №8. — С. 23–28.
5. **Мошкина Н. А.** Мониторинг функциональной подготовленности пловцов для разработки модельных значений физической работоспособности / Н. А. Мошкина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2019; — Т. 14(2). — С. 9–15.
6. **Половцев В. Г.** От прогулки к велокроссу / В. Г. Половцев. — Минск: Польша, 1989. — 148 с.
7. **Пучинский Г. В.** Особенности порога анаэробного обмена и максимального потребления кислорода у спортсменов в плавании и лыжном спорте / Г. В. Пучинский, А. Е. Чиков // Физическая культура и спорт в современном мире: проблемы и решения. — 2014. — № 1. — С. 115–118.
8. **Фероян Э. В.** Использование критерия «Анаэробный порог» для развития выносливости пловцов стайеров / Э. В. Фероян // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2017. — Т. 12 (3). — С. 249–259.

* * *

УДК: 611.423:611.08

doi:10.18720/SPBPU/2/id23-252

СТРОЕНИЕ ГРУДНОГО ПРОТОКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИНФРАЗВУКА

Красноруцкая Ирина Сергеевна, Петренко Екатерина Валентиновна

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Инфразвук может оказывать неблагоприятное влияние на организм спортсмена, в частности, на активность лимфотока в лимфатических сосудах. Изучались изменения в строении грудного протока при воздействии инфразвука на дегу. В начале эксперимента (первые две недели) грудной проток неравномерно расширился в сочетании с уменьшением численности миоцитов в его стенке. На третьей неделе грудной проток значительно сужался при незначительном снижении числа миоцитов. С четвертой недели и до конца эксперимента наблюдалась дилатация протока, его деформация и фиброз стенки с нарушением мышечных слоев и соединительнотканного каркаса. Деформация грудного протока сопровождается нарушением лимфотока, что может вызывать нарушение метаболизма дренируемых органов и тканей.

Ключевые слова: грудной проток, лимфоток, инфразвук.

STRUCTURE OF THORACIC DUCT DURING INFLUENCE OF INFRASOUND

Krasnorutskaya Irina Sergeevna, Petrenko Ekaterina Valentinovna

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, Saint Petersburg, Russia

Abstract. Infrasound can have an adverse effect on the athlete's body, in particular, on the organization of lymph flow in the lymphatic vessels. Changes in the structure of the thoracic duct under the influence of infrasound on the dega were studied. At the beginning of the experiment (the first two weeks), the thoracic duct expanded unevenly in combination with a decrease in the number of myocytes in its wall. In the third week, the thoracic duct significantly narrowed with a slight decrease in the number of myocytes. In the next three weeks of the experiment, dilation of the duct, its deformation and fibrosis of the wall with a violation of the muscle layers and connective tissue framework were observed. Thus, infrasound can have an adverse effect on the athlete's body, in particular, on the organization of lymph flow in the thoracic duct and, as a consequence, cause a violation of the metabolism of drained organs and tissues.

Keywords: thoracic duct, lymph flow, infrasound.