

**ДИНАМИКА  
ВАРИАбельНОСТИ  
СЕРДЕЧНОГО РИТМА  
У ТАЙБОКСЕРОВ**  
В ДИСКОМФОРТНЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Цинис А.В., Чеснокова В.Н., Макеева В.С.

Северный (Арктический)  
федеральный университет,  
г. Архангельск, Россия

Государственный университет -  
учебно-научно-производственный  
комплекс, г. Орел, Россия

**Аннотация.**

Проанализировано изменение специальной физич -  
ской подготовки спортсменов и сложной зрительной  
реакции на начальном этапе обучения тайскому боксу,  
основанном на авторской программе. Выявлено увел -  
чение скоростно-силовых и технических характеристик  
у тайбоксеров на фоне значительного улучшения спо -  
тивного результата, что указывает на эффективность  
авторской тренировочной программы.

**Ключевые слова:**

единоборства, тайский бокс, специальная физическая  
подготовка, сложная зрительная реакция, коэффициент  
эффективности.

**THE ARTICLE DESCRIBES  
THE EVOLUTION OF  
CARDIAC RATE VARIABILITY  
OF THE THAI BOXERS  
in uncomfortable conditions in the north**

*A.V. GLINS, Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor V.N. CHESNOKOVA, Doctor of Pedagogical Sciences,  
And Professor V.S. MAKEYEVA, Northern (Arctic) Federal University,  
The City of Arkhangelsk, State University - Teaching  
Research And Production Complex, The City of Orel*

*Abstract.*

*The features of adaptive reactions of cardiovascular system of the young men engaged in Thai boxing (1 year training) have been analyzed. It is established, that in dynamics of a year cycle of preparation Thai boxers are observed to have the tension of compensatory-adaptive mechanisms of cardiovascular system.*

*Key words:*

*young men, Thai boxing, the periods, a vegetative heart rate.*

## ВВЕДЕНИЕ

Для современных единоборств характерны высокая психическая напряженность, оперативный характер деятельности, динамизм, нестандартные условия решения двигательных задач, зависимость результата от особенностей противодействия соперника [7]. При тренировочных нагрузках в таком режиме контроль физического и функционального состояния спортсмена обязателен, особенно если речь идет о начинающих спортсменах, которые, кроме того, являются студентами первого года обучения в высшем учебном заведении [6]. Это связано не только с большими физическими нагрузками на организм, предъявляемых тайским боксом, но и психологическим напряжением, спровоцированным сменой условий и образа жизни, вызванных поступлением в вуз. Кроме того, дискомфортные климатические условия, свойственные северному региону, являются дополнительной нагрузкой на все функциональные системы организма студентов, начинающих заниматься спортом.

В роли интегративных показателей здоровья положительно зарекомендовали себя параметры variability сердечного ритма, информирующие о не-

рве вегетативном обеспечении пейсмекерной активности сердца [2]. Следовательно, изучение реактивности вегетативных структур в динамике тренировочного цикла с целью достижения оптимального спортивного результата на фоне сохранения на высоком уровне адаптивно-приспособительных механизмов является актуальным.

Целью данного исследования явилось изучение динамики variability сердечного ритма в годичном цикле подготовки у юношей, занимающихся тайским боксом, в дискомфортных условиях Севера.

## МЕТОДИКА

Проведено обследование 108 спортсменов-юношей, занимающихся тайским боксом первый год в возрасте  $17,64 \pm 0,08$  лет (рост -  $177,63 \pm 0,67$  см; масса тела -  $68,76 \pm 0,94$  кг), практически здоровых, являющихся студентами первого курса Архангельского федерального университета. Variability сердечного ритма изучали с использованием программно-аппаратного диагностического комплекса УПФТ-1/30 «Психофизиолог» (Россия) в первой половине дня в спец-

ально оборудованном кабинете с комфортным температурным режимом. Оценивались временные параметры ритма сердца: RRNN (мс) - средняя длительность зубцов RR; SDNN (мс) - среднее квадратичное отклонение динамического ряда R-R интервалов; Me (мс) - медиана; Mo (мс) - наиболее часто встречающееся значение длительности кардиоинтервалов; AMo (%) - амплитуда моды, число значений интервалов, равных Mo в процентах к общему числу зарегистрированных кардиоциклов; MxDMn (мс) - разница наибольшего и наименьшего значений динамического ряда R-R-интервалов, вариационный размах; CV (%) - коэффициент вариации; HV - уровень гомеостаза, SI (усл.ед) - индекс напряжения регуляторных систем (Stress index). Осуществлялась регистрация частотных параметров: TP (с2 x 1000) - суммарная мощность спектра на всех частотных диапазонах; HF (мс2) - мощности спектра высокочастотного компонента варибельности сердечного ритма (VCP); LF (мс2) - мощности спектра низкочастотного компонента VCP; VLF (мс2) - мощности спектра сверхнизкочастотного компонента VCP; LF/HF (усл.ед.) - отношение низкочастотной части спектра к высокочастотной; LFnorm (%) - нормированный индекс медленных

волн первого порядка; HFnorm (%) - нормированный индекс дыхательных волн; IC (усл.ед) - индекс централизации; IS (усл.ед) - индекс активации; NSR (балл) - показатель функционального состояния; LSR (усл.ед) - уровень функционального состояния; VSR (усл.ед) - оценка функционального состояния. Для выявления коэффициента рациональности техники нанесения ударов использована методика З.М. Хсаянова [9]. Обследования проведены в три периода годичного тренировочного цикла - втягивающий (октябрь), подготовительный (январь), заключительный (май).

Полученные нами данные по критерию Shapiro-Wilk не подчинялись закону нормального распределения, поэтому все показатели вариационной пульсометрии представлены в виде медианы (Md) и 25 - го и 75 - го перцентилей. Статистическая обработка материала проведена с помощью пакета прикладных программ SPSS 15.0. При статистической обработке материала использовали критерий Бонферри для связанных трех и более выборок в случае скошенного распределения. Критический уровень значимости (p) был равен 0,05 [4].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.**

Проведенные исследования показали, что в различные периоды начальной подготовки спортсменов в тайском боксе

существуют определенные изменения в нейрогуморальной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (табл. 1).

Показатели	Втягивающий (1) <sup>1</sup>	Подготовительный (2) <sup>2</sup>	Заключительный (3)
RRNN, мс2	769,37(698,5;855,0)	813,5(725,25;907,25) <sup>1</sup>	767,94(692,25;832,75)
SDNN, мс2	69,75(50,008;7,5)	71,54(53,0;88,25)	63,11(46,75;74,00) <sup>1</sup>
CV, %	1,73(1,00;2,00)	1,77(1,00;2,00)	1,96(1,00;3,00) <sup>2</sup>
Me, мс2	765,74(694,75;856,0)	813,35(716,0;904,0) <sup>1</sup>	766,41(684,75;830,50)
Mo, мс2	763,46(675,00;825,00)	812,02(725,00;887,50)	764,21(675,00;825,00)
AMo, мс2	33,58(25,0;39,25)	32,35(23,0;37,0)	36,83(28,0;44,0) <sup>1</sup>
MxDmn, мс2	411,75(283,75;525,50)	427,40(298,75;495,00)	389,8(270,75;460,5)
VH, усл.ед.	1,45(1,00;2,00)	1,41(1,00;2,00)	1,56(1,00;2,00)
SI, усл.ед.	80,51(32,75;98,75)	71,54(25,00;83,00)	91,18(39,75;102,00)
IS, усл.ед.	5,08(2,81;6,26)	5,27(2,59;6,76)	7,17(3,56;9,71) <sup>1</sup>
IS, усл.ед.	1,17(0,60;1,49)	1,17(0,68;1,43)	1,15(0,68;1,46) <sup>2</sup>

**Таблица 1** Динамика показателей variability сердечного ритма в годичном цикле подготовки у тайбоксеров, Md (25-й; 75-й перцентиль)

Примечание: различия достоверны при  $<0,05$ : <sup>1</sup> - по отношению к втягивающему периоду; <sup>2</sup> - по отношению к подготовительному периоду тренировки.

В процессе тренировочной

подготовки, от втягивающего периода к подготовительному, наблюдается рост парасимпатической активности ВНС. К январю у юношей отмечен рост RRNN ( $P<0,01$ ), SDNN ( $P<0,01$ ), Me ( $P<0,01$ ), Mo ( $P<0,01$ ) на фоне тенденции к снижению AMo и

SI. Усиление парасимпатической активности ВНС у спортсменов можно интерпретировать как нарушение регуляторной функции ВНС и нарушение адаптивных механизмов сердечно-сосудистой системы, что может быть ответной реакцией на сочетанное действие тренировочной нагрузки в цикле подготовки и негативного воздействия климатических факторов (период «полярной ночи»). Данный факт подтверждается снижением NSR (рис. 1), которое от оптимального (втегивающий период) снижается к предельно-допустимому (яварь), которое свойственно при усилении автономного контура регуляции ( $P < 0,05$ ).

Возможно, что увеличение вклада в общий спектр регуляции сердечного ритма парасимпатического отдела вегетативной нервной системы при высокой активности симпатической системы, является начальным этапом адаптации к подготовительному периоду тренировки [2].

В динамике от подготовительного к заключительному периоду подготовки заметно снижается парасимпатическая активность - уменьшаю-

ся величины SDNN ( $P < 0,01$ ), CV ( $P < 0,05$ ), Me ( $P < 0,01$ ), Mo ( $P < 0,01$ ). В тоже время растет симпатическая активность ВНС - увеличивается AMo ( $P < 0,01$ ) и SI ( $P < 0,01$ ). Данные изменения в системе регуляции, по-видимому, являются попыткой сохранения оптимальных гомеостатических условий организма в динамике заключительного (предсоревновательного) периода, являющегося одним из самых напряженных для функциональных систем организма.

Сравнительный анализ функционального состояния спортсмена на начальном и заключительном этапах указывает, что на заключительном этапе для юношей характерны более низкие величины SDNN ( $P < 0,05$ ) и более высокие показатели AMo ( $P < 0,05$ ), что указывает на большую симпатическую активность в конце сезона, чем в начале.

Спектральный анализ вегетативной регуляции сердечного ритма указывает, что во втягивающем и подготовительном периоде достоверных различий в динамике частотных показателей не наблюдается (рис.2).

Активность частотного

компонента происходит в заключительном периоде подготовки. Заметно снижаются значения  $TP$  относительно втягивающего ( $P < 0,05$ ) и подготовительного ( $P < 0,01$ ) периодов и уменьшается мощность  $HF$  ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,01$ ). В данный период тренировочного процесса так же отмечено снижение мощности  $VLF$  ( $P < 0,05$ ). Эти изменения происходят на фоне минимальных значений  $HF_{norm}$  ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,001$ ) и максимальных величин  $LF/HF$  ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,001$ ). Кроме того, в июне показатель  $IS$  достигает своих пиковых величин относительно октября и января ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,001$ ), что так же указывает на активность центрального контура регуляции.

Несмотря на данные изменения, индекс функционального состояния спортсменов повышается от подготовительного к заключительному периоду и достигает значений, которые характеризуют его как оптимальное с высоким уровнем функциональных возможностей (рис.3).

Вероятно, рост симпатической активности на фоне улучшения  $NSR$  ( $P < 0,01$ ) у спортсменов указывает на

высокую психофизиологическую готовность к соревновательной деятельности после подготовительного периода, а не на снижение и перенапряжение функциональных систем организма.

Данное предположение подтверждается ростом результатов по тестам специальной физической подготовки. Как показал анализ научно-методической литературы, вращательно-поступательное движение туловища, толчковое движение ног, финальное движение руки являются составными частями ударной техники в тайском боксе. Было установлено, что оптимальный вклад звеньев тела в ударное движение у спортсменов высокой квалификации имеет следующие соотношения: для мышц ног 42,2%, для мышц туловища 39,1%, а для мышц руки 18,7%, что позволяет развить оптимальную силу удара [1,3,8]. На основе этих данных рассчитывался коэффициент эффективности вклада в ударное движение спортсмена [9]. Полученные

расчетные результаты называют, что у юношей в динамике годичного цикла наблюдается улучшение техники ударных движений и повышение коэффициента эффективности техники на 12% (рис.4).

При этом успех техники ударного движения является не только делом «чистой математики», а также определяется характером предлагаемых упражнений и тренировок, нагрузкой, их соотношением и рядом других факторов.

### **Выводы:**

1) У Юношей, Занимающихся Тайским Боксом, В Годичном Цикле Подготовки Наблюдается Напряжение Компенсаторно-Приспособительных Механизмов Сердечно-Сосудистой Системы На Фоне Роста Функционального И Физического Состояния Организма И Улучшения Технических Характеристик.

2) В Подготовительный Период Имеет Место Повышение Активности Парасимпатического Отдела Вегетативной Нервной Системы С Выраженной Симпатической Активностью, Что Свидетельствует О Значительном Функциональном Дисбалансе Сердечно-Сосудистой Системы У Спортсменов.

3) Заключительный (Предсоревновательный) Период Характеризуется Повышением Активности Симпатического Отдела ВНС И Ростом Функциональной И Физической Подготовки, Что Можно Охарактеризовать Как Готовность Спортсмена К Соревновательной Деятельности.

При Организации Тренировочного Процесса В Условиях Европейского Севера В Подготовительный Период (Декабрь-Февраль) Необходимо Активизировать Проведение Восстановительных Психолого-Реабилитационных Мероприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

Баевский Р. М., Берсенева А. П. Возрастные особенности сердечного ритма у лиц с разной степенью адаптации к условиям окружающей среды // Физиология человека. - 1985. - Т. 11. - № 2. - 208 - 212.

Дьячков В.М. Пути совершенствования спортивного мастерства /В.М. Дьячков - М.: ФиС, 1972. - С.3.

Дмитриев Д.А. Влияние экзаменационного стресса и психоэмоциональных особенностей на уровень артериального давления и регуляцию сердечного ритма на студентов /Д.А. Дмитриев, А.Д. Дмитриев, Ю.Д. Карпечко, Е.В. Сапорова// Физиология человека. - 2008. - Т. 34, № 5. - С. 89-96.

Клевенко В.М. Быстрота в боксе /В.М. Клевенко - М.: ФиС, 1968. - 95с.

Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие /А.Д. Наследов - СПб.: Речь, 2007. - 392 с.

Поскотинова Л.В. Вегетативная регуляция ритма сердца и эндокринный статус подростков и молодых лиц в условиях Европейского Севера России: автореф. дис. ...д-ра биол. наук / Поскотинова Л.В. - Архангельск, 2009. - 39 с.

Титова Т.А. Пути профилактики психосоматических нарушений и повышения адаптационных возможностей студентов в процессе обучения /Т.А. Титова, Г.Р. Мухамедова// Материалы Всероссийской научно-практ. конф. «Здоровье, физическое развитие и образование: состояние, проблемы и перспективы». - Екатеринбург: ГОУ ВПО «РГППУ», 2007. - С. 382-388.

Муфтахина Р.М., Шаяхметова Э.Ш. Оценка некоторых психофизиологических функций единоборцев в ходе тренировочных нагрузок /Р.М. Муфтахина, Э.Ш. Шаяхметова// Теория и практика физической культуры. - 2009. - № 4. - С. 76-77.

Хусяинов З.М. Тренировка нокаутирующего удара боксёров высокой квалификации /З.М. Хусяинов - М.: МЭИ, 1995. - 72 с.

## Авторская справка

Цинис Алексей Виестурович - старший преподаватель кафедры «Физическая культура» Северного (Арктического) федерального университета.

Чеснокова Валентина Николаевна - кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой «Физическая культура» Северного (Арктического) федерального университета.

Макеева Вера Степановна - доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой «Туризма, рекреации и спорта» Орловского государственного технического университета.