

ДИНАМИКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТАЙСКИМ БОКСОМ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ПРИПОЛЯРНОМ РЕГИОНЕ

Цинис А.В.¹, Пушкина В.Н.¹, Кочнев А.В.¹

¹ ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, Россия, (163002 Архангельск, ул. Набережная Северной Двины, 17), e-mail: sinis72@mail.ru

Выполнено исследование динамики вариабельности сердечного ритма у студентов, занимающихся тайским боксом, в годичном цикле подготовки. У студентов, занимающихся тайским боксом, в течение года наблюдали напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов сердечно-сосудистой системы на фоне роста функционального и физического состояния организма. 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 тайских боксеров. В заключительном периоде было отмечено повышение активности симпатического отдела ВНС и рост функциональной и физической подготовки исследуемых, что характеризует готовность студентов, занимающихся тайским боксом, к соревновательной деятельности. В процессе эксперимента по мере формирования технических навыков у исследуемых студентов происходило постепенное улучшение показателей согласованности ударных движений, о чем свидетельствует значительное повышение коэффициента эффективности техники тайского боксера в годичном цикле подготовки.

Ключевые слова: студенты, тайский бокс, периоды, функциональное состояние, вегетативный ритм сердца.

THE HEART RHYTHM VARIABILITY DYNAMICS RESEARCH AMONG THE ONE YEAR COURSE OF THAI BOX TRAINING STUDENTS LIVING IN SUBARCTIC REGION

Tsinis A.V.¹, Pushkina V.N.¹, Kochnev A.V.¹

¹FNAEE HPE Nothern (Arctic) Federal University Arhangelsk, Russia (163002, Arhangelsk North Dvyna Embankment, 17), e-mail: sinis72@mail.ru

There was made the heart rhythm variability dynamics research among the one year course of thai box training students. During the one year training, the students had stress of compensatory and adaptive mechanisms of the cardiovascular system thus the functional and physical body development. There is an increase in parasympathetic nervous system (PSNS) activity in preparatory period, that means the great functional imbalance of the cardiovascular system among thai boxers. The final period of training showed the increase in sympathetic nervous system (ANS) activity and functional and physical improvement, that means the competitive activity readiness. During the research simultaneously with skills formation gradual improvement of striking moves consistency occurred, which indicates a great increase of the technique's coefficient among one year course thai boxers.

Keywords: students, thai box, periods, functional condition, parasympathetic heart rhythm.

Для современных единоборств характерны высокая психическая напряженность, оперативный характер деятельности, динамизм, нестандартные условия решения двигательных задач, зависимость результата от особенностей противодействия соперника [2]. При тренировочных нагрузках в таком режиме контроль физического и функционального состояния тайского боксера, который, кроме этого, является и студентом первого года обучения в высшем учебном заведении, обязателен на начальном этапе подготовки [5]. Данная категория спортсменов подвержена воздействию стрессовых факторов в значительной степени. 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 начинающих заниматься спортом. Несомненно, что сочетанное воздействие на организм студента дискомфортных факторов среды Севера – природно-климатических и профессионально обусловленных — в динамике годичного тренировочного цикла необходимо контролировать [4]. В роли интегративных показателей здоровья положительно зарекомендовали себя параметры variability сердечного ритма, информирующие о нейровегетативном обеспечении пейсмекерной активности сердца [1]. 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 студентов, занимающихся тайским боксом, проживающих в Приполярном регионе.

Материалы и методы исследования

Проведено исследование 108 спортсменов-студентов, занимающихся тайским боксом первый год в возрасте $17,64 \pm 0,58$ лет (рост — $177,63 \pm 2,61$ см; масса тела — $68,76 \pm 2,14$ кг), практически здоровых, являющихся студентами первого курса Северного (Арктического) Федерального Университета. Variability сердечного ритма изучали с использованием программно-аппаратного диагностического комплекса УПФТ-1/30 «Психофизиолог» в первой половине дня в специально оборудованном кабинете с комфортным температурным режимом. Оценивались временные параметры ритма сердца: RRNN (мс) — средняя длительность зубцов RR; SDNN (мс) – среднеквадратичное 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; SI (усл. ед) – индекс напряжения регуляторных систем (Stress index). Осуществлялась регистрация частотных параметров: TP ($\text{с}^2 \times 1000$) — суммарная мощность спектра на всех частотных диапазонах; HF (мс^2) – мощности спектра высокочастотного компонента variability сердечного ритма (BCP); LF (мс^2) — мощности спектра низкочастотного компонента BCP; VLF (мс^2) — мощности спектра сверхнизкочастотного компонента BCP; 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. HV — уровень гомеостаза. Для выявления коэффициента рациональности техники нанесения ударов использована методика З.М. Хусайнова [6]. Обследования проведены в три периода годичного тренировочного цикла – переходный (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 Бонферрони для связанных трех и более выборок в случае скошенного распределения. Критический уровень значимости (p) был равен 0,05 [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что в различные периоды первого года обучения тайскому боксу существуют определенные изменения в нейрогуморальной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (табл. 1).

Таблица 1

Динамика показателей variability сердечного ритма в годичном цикле подготовки у студентов, занимающихся тайским боксом, Md (25-й; 75-й перцентиль)

Показатели	Переходный	Подготовительный	Заключительный (предсоревновательный)
RRNN, мс ²	769,37(698,50;855,00) **	813,50(725,25;907,25) ***■	767,94(692,25;832,75) ■■
SDNN, мс ²	69,75(50,008;7,50) •	71,54(53,00;88,25) ■■	63,11(46,75;74,00) ■■■
ΔX,%	1,73(1,00;2,00) •	1,77(1,00;2,00) ■	1,96(1,00;3,00) ■■
Me, мс ²	765,74(694,75;856,00) **	813,35(716,00;904,00) ***■	766,41(684,75;830,50) ■■
Mo, мс ²	763,46(675,00;825,00) **	812,02(725,00;887,50) ***■	764,21(675,00;825,00) ■■
AMo, мс ²	33,58(25,00;39,25) •	32,35(23,00;37,00) ■■	36,83(28,00;44,00) ■■■
MxDmn, мс ²	411,75(283,75;525,50)	427,40(298,75;495,00)	389,80(270,75;460,50)
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) ■
IC , усл. ед.	5,08(2,81;6,26) ■■■	5,27(2,59;6,76) ■■■	7,17(3,56;9,71) ■■■■■

IS, усл. ед.	1,17(0,60;1,49)	1,17(0,68;1,43)	1,15(0,68;1,46)
--------------	-----------------	-----------------	-----------------

Примечание: различия достоверны — при одном символе $<0,05$; двух символов $<0,01$; трех символов $<0,001$. Сравнение данных * — между 1 и 2; • — между 1 и 3; ▪ — между 2 и 3.

В процессе тренировочной подготовки, от переходного 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 студентов можно интерпретировать как нарушение регуляторной функции ВНС и напряжение 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 (переходный период) снижается к предельно-допустимому (январь), которое свойственно при усилении автономного контура регуляции ($p<0,05$).

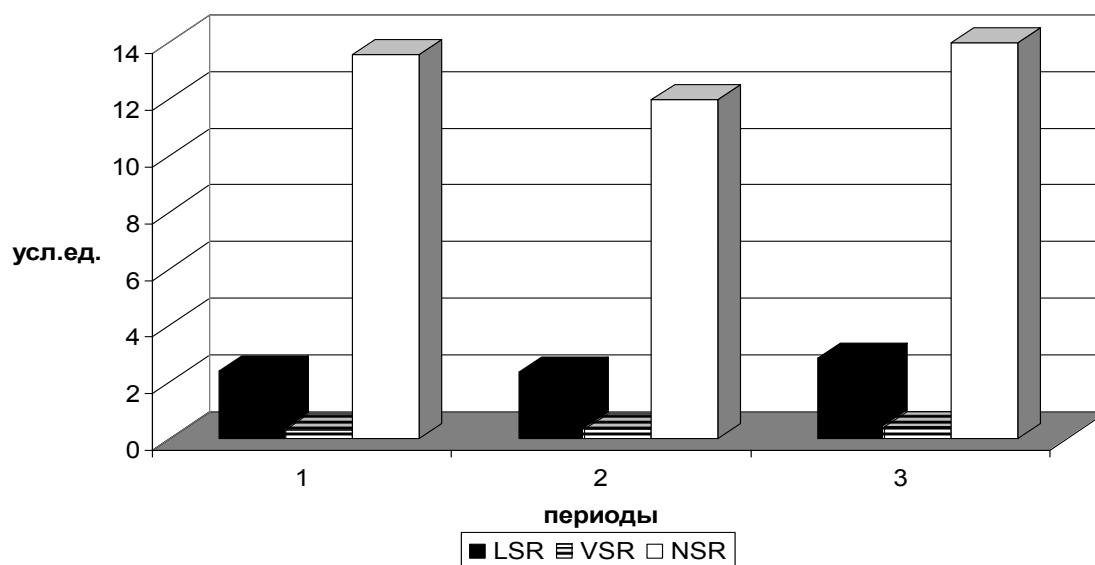


Рис. 1. Изменение функционального состояния у студентов в динамике годового цикла подготовки

Увеличение вклада в общий спектр регуляции сердечного ритма парасимпатического отдела вегетативной нервной системы при высокой активности симпатической системы, возможно, является начальным этапом адаптации к подготовительному периоду [1].

В динамике от подготовительного к заключительному периоду подготовки происходят значительные изменения в ритмических процессах сердечно-сосудистой системы. Заметно снижается парасимпатическая активность – статистически достоверно уменьшаются величины SDNN ($p<0,01$), CV ($p<0,05$), Me ($P<0,01$), Mo ($p<0,01$). В то же

время растет симпатическая активность ВНС – увеличивается АМо ($p < 0,01$) 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 студента на начальном и заключительном этапах указывает, что на заключительном этапе для юношей характерны более низкие величины SDNN ($p < 0,05$) и более высокие показатели АМо ($p < 0,05$), что указывает на большую симпатическую активность в конце сезона, чем в начале.

Спектральный анализ вегетативной регуляции сердечного ритма указывает, что в переходном и подготовительном периоде достоверных различий в динамике частотных показателей не наблюдается. Активность частотного компонента происходит в заключительном периоде подготовки (рис. 2).

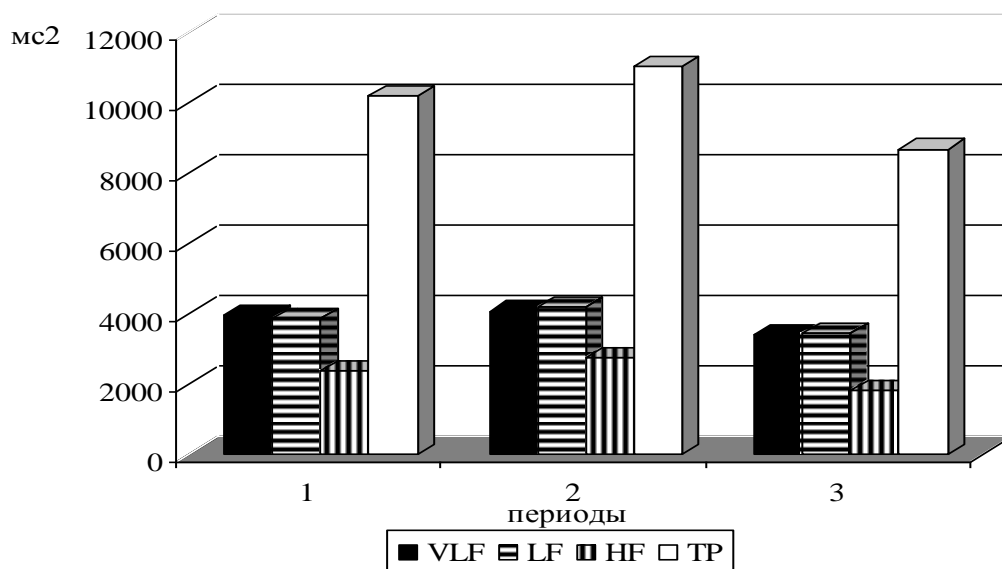


Рис. 2. Изменение спектральных показателей ВРС у студентов в динамике годичного цикла подготовки

Заметно снижаются значения TP относительно переходного ($p < 0,05$) и подготовительного ($p < 0,01$) периодов и уменьшается мощность HF ($p < 0,01$; $p < 0,01$). В данный период тренировочного процесса также отмечено снижение мощности VLF ($p < 0,05$). Эти изменения происходят на фоне минимальных значений HFnorm ($p < 0,001$; $p < 0,001$) и максимальных величин LF/HF ($p < 0,001$; $p < 0,001$) (рис. 3).

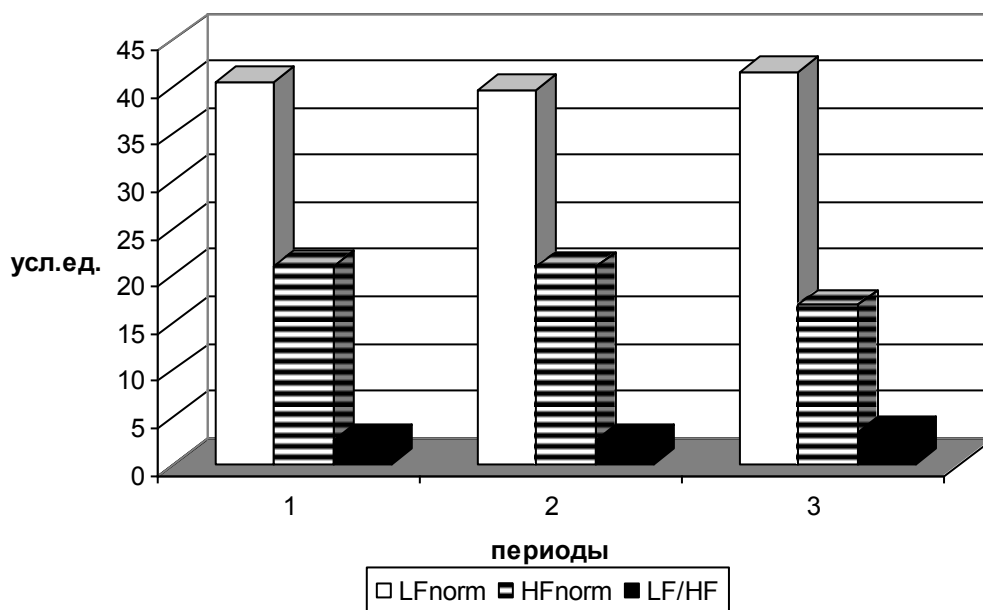


Рис. 3. Изменение нормализованных показателей ВРС у студентов в динамике годового цикла подготовки

Кроме того, в июне показатель IC достигает своих пиковых величин относительно октября и января ($p < 0,001$; $p < 0,001$), что 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. Вероятно, рост симпатической активности на фоне улучшения NSR ($p < 0,01$) у студентов 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 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 [6]. Из полученных нами результатов о степени отклонения от рациональной техники ударных движений в различных фазах (в %) было выяснено, что коэффициент напрямую зависит от квалификации спортсменов: МС — 100% , КМС — 86%, 1-й разряд — 86%, юноши 2-го разряда — 65%, юноши 3-го разряда — 55% [7]. Из расчетов

следует, что во втягивающем периоде исследуемые спортсмены имели коэффициент рационального включения звеньев тела в ударное движение правой рукой — 54,25%, левой рукой — 50,91%, что находится ниже уровня 3-го юношеского разряда (табл. 2). В подготовительном режиме мы наблюдаем улучшение координационных показателей у исследуемых: ударное движение правой рукой — 58,55%, левой рукой — 54,80 %. Это уровень 3-го юношеского разряда. В заключительном периоде наблюдается дальнейшее улучшение показателей ударное движение правой рукой — 66,37%, левой рукой 62,29% — уровень 2-го разряда.

Таблица 2

Степень отклонения от рациональной техники ударных движений в различных фазах (%)

Руки	№ среза	Отклонения в различных фазах движения			Коэффициент эффективности
		Ногой	туловищем	Рукой	
Слабая рука	1	15,86	8,69	24,54	50,91
	2	14,77	7,83	22,60	54,80
	3	11,10	7,76	18,85	62,29
Сильная рука	1	13,91	8,97	22,87	54,25
	2	13,69	7,04	20,72	58,55
	3	8,75	8,07	16,81	66,37

Наибольшее отклонение от рациональной техники имеется в движении рук и ног. В процессе эксперимента, по мере формирования технических навыков у исследуемых студентов, занимающихся тайским боксом, происходит постепенное улучшение показателей согласованности ударных движений, о чем свидетельствует значительное (на 12%) повышение коэффициента эффективности техники тайского боксера в годичном цикле подготовки.

Выводы

1. У студентов, 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 спортсменов.
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 тайских боксеров.
3. Заключительный (предсоревновательный) период характеризуется повышением активности симпатического отдела ВНС и ростом функциональной и физической подготовки, что можно охарактеризовать как готовность студента к соревновательной деятельности.

4. При организации тренировочного процесса в условиях Европейского Севера в подготовительный период (декабрь—февраль) необходимо активизировать проведение восстановительных психолого-реабилитационных мероприятий.

Список литературы

1. Дмитриев Д.А. Влияние экзаменационного стресса и психоэмоциональных особенностей на уровень артериального давления и регуляцию сердечного ритма на студенток / Д.А. Дмитриев, А.Д. Дмитриев, Ю.Д. Карпенко, Е.В. Саперова. // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 5. – С. 89–96.
2. Муфтахина Р.М., Шаяхметова Э.Ш. Оценка некоторых психофизиологических функций единоборцев в ходе тренировочных нагрузок / Р.М. Муфтахина, Э.Ш. Шаяхметова // Теория и практике физ. культуры. – 2009. — № 4. – С. 76–77.
3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие // А.Д. Наследов. – СПб.: Речь, 2007. – 392 с.
4. Поскотинова Л.В. Вегетативная регуляция ритма сердца и эндокринный статус подростков и молодых лиц в условиях Европейского Севера России: автореф. дис. ...докт. биол. наук. / Л.В. Поскотинова. – Архангельск, 2009. – 39 с.
5. Титова Т.А. Пути профилактики психосоматических нарушений и повышения адаптационных возможностей студентов в процессе обучения // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф. «Здоровье, физическое развитие и образование: состояние, проблемы и перспективы» // Т.А. Титова, Г.Р. Мухамедова. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «РГППУ», 2007. — С. 382–388.
6. Хусьяинов З.М. Тренировка нокаутирующего удара боксеров высокой квалификации.— М.: МЭИ, 1995. — 72 с.
7. Хусьяинов З.М., Гарамян А.И. Биодинамика ударных движений в боксе (методические рекомендации).М.: Типография МГТУ им Н.Э.Баумана, 1990. — 24 с.

Рецензенты:

Крылов И.А., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой фармакологии ГБОУ ВПО СГМУ, г. Архангельск;

Дуркин П.К., д.п.н., профессор кафедры физической культуры САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск.