

3. Блеер А.Н. Психологические факторы обеспечения устойчивости психомоторных действий в единоборствах / А.Н. Блеер // Теория и практика физ. культуры. – 2006. – № 6. – С. 28–31.
4. Коробейніков Г.В., Дуднік О.К. Діагностика психоемоційних станів у спортсменів / Г.В. Коробейніков, О.К. Дуднік // Спортивна медицина. – 2006. – № 1. – С. 33–36.
5. Родионов А. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации // Наука в олимпийском спорте. – 2003. – №1. – С. 143-146.
6. Шиян В.В. Влияние физического утомления борца на кинематику временных фаз броска прогибом / В.В. Шиян // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 6. – С. 46-50.
7. Коробейніков Г.В. Сучасна змагальна діяльність у греко-римській боротьбі (на основі виступу збірної команди України на чемпіонаті Європи 2008) / Г.В. Коробейніков, Ю.А. Радченко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2009. – №2. – С. 56–58.
8. Мищенко В.С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной мышечной деятельности / Мищенко В.С., Лысенко Е.Н., Виноградов В.Е. – К.: Науковий світ, 2007. – 351 с.
9. Павлик А.И. Эффективность соревновательной деятельности велосипедистов высокой квалификации в зависимости от уровня функциональной подготовленности / А.И. Павлик // Наука в олимпийском спорте. – 2002. - № 3-4. - С. 127-134.

УДК 616.1/9-02:614.7

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У БОКСЁРОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ МОДЕЛИРУЕМОЙ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ НАГРУЗКЕ

Минин В.В., к.б.н., доцент

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского

Установлено, что вегето-вестибулярный резерв и степень напряжения механизмов регуляции определяют возможность выявления у боксёров разных уровней вестибулярной устойчивости. Для боксёров с неустойчивым уровнем было характерно преобладание центрального контура регуляции, напряжение регуляторных механизмов и низкие резервы вегето-вестибулярной адаптивности. С увеличением уровня вестибулярной устойчивости напряжение регуляторных механизмов снижалось, а резервы вегето-вестибулярной адаптивности росли.

Ключевые слова: уровень вестибулярной устойчивости, вегетативная регуляция, вегето-вестибулярный резерв, напряжение механизмов регуляции.

Мінін В.В. ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ В БОКСЕРІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ ВЕСТИБУЛЯРНОЇ СТІЙКОСТІ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ НАВАНТАЖЕННЯ / Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, Україна.

Встановлено, що вегето-вестибулярний резерв та ступінь напруги механізмів регуляції визначають можливість виявлення в боксерів різних рівнів вестибулярної стійкості. Для боксерів із нестійким рівнем було характерне переважання центрального контуру регуляції, напруження регуляторних механізмів і низькі резерви вегето-вестибулярної адаптивності. Зі збільшенням рівня вестибулярної стійкості напруження регуляторних механізмів знижувалося, а резерви вегето-вестибулярної адаптивності зростали.

Ключові слова: рівень вестибулярної стійкості, вегетативна регуляція, вегето-вестибулярний резерв, напруга механізмів регуляції.

Minin V.V. FEATURES OF AUTONOMIC REGULATION OF BOXERS WITH DIFFERENT LEVELS OF VESTIBULAR STABILITY IN THE SIMULATED LOAD / Tavrida national university of V.I. Vernadsky, Ukraine.

Found that the vegetative-vestibular reserve and degree of stress regulatory mechanisms determine the ability of identifying the Boxers had different levels of vestibular stability. Boxer with unsustainable levels were characterized by the predominance of the central loop regulation, voltage regulation mechanisms and low reserves vegetative vestibular adaptability. With the increase in the level of vestibular stability voltage regulation mechanisms decreased and reserves vegetative vestibular adaptability grew.

Key words: level of vestibular stability, autonomous regulation, vegetative vestibular reserve, voltage regulation mechanisms.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Нормальная жизнедеятельность организма осуществляется при его взаимодействии с внешней средой, при участии анализаторной деятельности. Ведущее значение в сложной нейродинамике, лежащей в основе реакций равновесия, ориентации в пространстве и координации движений в динамических условиях, принадлежит вестибулярному анализатору и сложной системе безусловных вестибуло-соматических и вестибуло-вегетативных рефлексов [2, 4]. При действии вестибулярных раздражений у практически здоровых людей различные вегетативные сдвиги, влияющие на деятельность сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, и других систем, выражаются в разной степени.

Особенностью вестибулярного аппарата является возможность его тренировки, основу которой должны составлять упражнения, подавляющие тонические и вегетативные рефлексы, а также упражнения на координацию и равновесие [1, 8]. Ранее было выявлено, что боксёры, регулярно выполняющие упражнения для совершенствования вестибулярных реакций, проявляют различную степень вестибулярной устойчивости [6]. Так как вегетативное обеспечение деятельности отражает адаптационный потенциал организма, то выявление особенностей вегетативной регуляции у боксёров с различным уровнем вестибулярной устойчивости может определить механизмы адаптации к предъявляемым нагрузкам и формировать более эффективные тренировочные программы.

К настоящему времени имеется большое количество работ, посвящённых изучению роли вестибулярной сенсорной системы в координации движений [1, 3, 7]. Но недостаточно освещена другая сторона взаимосвязи этой системы с движением, а именно её влияние на вегетативный статус организма, хотя каждый двигательный акт именно через вегетативные системы связан с обеспечением адекватного положительного приспособительного результата. Поэтому на современном этапе ставятся и новые, довольно сложные задачи изучения не только вестибуло-моторных но и вестибуло-вегетативных реакций, от решения которых может зависеть дальнейшее совершенствование технической подготовки человека в спорте и профессиональной деятельности.

В связи с этим, **целью** нашего исследования было выявление особенностей вегетативной регуляции у боксёров с различным уровнем вестибулярной устойчивости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 67 спортсменов мужского пола, занимающихся боксом, стаж занятий спортом которых составлял от 3 до 9 лет. Для определения уровня вестибулярной устойчивости и разделения спортсменов на три группы определялся коэффициент по формуле: $K_y = ЧСС1 / ЧСС2$, где K_y – коэффициент устойчивости ЧСС1 – частота сердечных сокращений после теста „бой с тенью”, ЧСС2 – частота сердечных сокращений после вестибулярной нагрузки [6]. В первую группу вошли 22 спортсмена с $K_y < 0,5$, что соответствовало компенсируемому уровню. Вторую группу составили 25 боксёров с устойчивым уровнем при $K_y = 0,5–1,5$, а 20 боксёров при $K_y > 1,5$, с недостаточному уровнем, составили третью группу. В каждой группе изучали динамику индекса напряжения по Баевскому после проведенной кардиоинтервалографии с помощью аппаратного комплекса «Cardiolife». Индекс напряжения (ИН) вычисляется по формуле $ИН = АМо/(2Δх · Мo)$, где $Мo$ – число наиболее часто встречающейся продолжительности R-R интервалов среди 100 последовательных за 100 R-R интервалов в секундах; $АМo$ – количество значений $Мo$ за 100 R-R интервалов; $Δх$ – разность максимального и минимального значения R-R интервалов за 100 R-R интервалов). Для выявления адекватности вегетативного обеспечения деятельности, исследования проводили как в состоянии покоя, так и после вестибулярной нагрузки (вращательной пробе по Вояческу на кресле Барани). Определяли показатели спектрального анализа: мощность высокочастотных колебаний (HF, %), низкочастотных колебаний (LF, %), очень низкочастотных колебаний (VLF, %) сердечного ритма, коэффициент ваго-симпатического баланса (LF/HF, %). Вычисляли коэффициент вегето-вестибулярной адаптивности (Квва), количественно отображающий регуляторные резервы: $Квва = ИН_b/ИН_n$, где $ИН_n$ – индекс напряжения в покое, а $ИН_b$ – индекс напряжения после вращательной пробы [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали наши исследования, боксёры, разделённые по степени вестибулярной устойчивости, проявляли и значительные различия в проявлении вегетативного регулирования (табл. 1).

При анализе спектральных показателей, в состоянии покоя, в группе с неустойчивым уровнем (Н) преобладали VLF – волны, характеризующие активацию церебральных эрготропных и гуморально-метаболических влияний в регуляции кардиоритма. Снижение в два раза, ($p < 0,05$), процентного вклада VLF-частот в группах с компенсированным (К) и устойчивым (У) уровнем свидетельствовало о снижении надсегментарных регулирующих влияний и более экономичном и эффективном функционировании. При этом значительное преобладание симпатических влияний в группе Н проявлялось в увеличении коэффициента

вагосимпатического баланса относительно группы У в среднем на 40,5 %, ($p<0,01$), а относительно группы К – на 62,5 %, ($p<0,001$). Высокая реактивность сердечнососудистой системы боксёров с неустойчивым уровнем не позволяла им адекватно адаптировать к моделируемой вестибулярной нагрузке. Так, увеличение ИН в этой группе на 15,1%, ($p<0,05$), и стабилизация ритма с увеличением АМО в среднем до 5,2 %, ($p<0,05$), свидетельствовало о напряжении процессов регуляции.

Таблица 1 – Показатели вегетативной регуляции у боксёров с разным уровнем вестибулярной устойчивости ($x\pm Sx$), $n=67$

Показатели и условия		Уровень устойчивости			Достоверность		
		H(1)	K(2)	У(3)	P1-P2	P1-P3	P2-P3
VLF, %	покой	44,5±0,9	22,5±0,9	25,4±1,0	<0,001	<0,001	
	После в/н	30,6±1,0	25,5±1,5	24,5±1,5			
LF, %	покой	38,1±2,0	39,4±1,0	35,8±0,8			
	После в/н	39,3±2,0	45,5±1,2	37,2±0,9		<0,001	<0,001
HF, %	покой	16,9±1,2	37,5±1,8	37,2±1,0	<0,001		
	После в/н	27,8±2,0	27,9±0,9	35,0±1,5		<0,05	<0,05
ИН, у.е.	покой	36,4±1,5	30,0±1,1	22,8±1,0		<0,05	
	После в/н	41,5±1,7	28,0±1,0	18,5±0,9	<0,001	<0,001	<0,01
АМО, %	покой	33,1±1,5	30,5±2,0	29,5±1,5			
	После в/н	39,4±1,0	28,5±1,9	26,5±0,9	<0,001	<0,001	

Примечание: Н – боксёры с неустойчивым уровнем вестибулярной устойчивости, К – боксёры с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости, У- боксёры с устойчивым уровнем вестибулярной устойчивости, в/н – вестибулярная нагрузка.

Интересно отметить, что вагосимпатический баланс в группе с устойчивым уровнем после вестибулярной нагрузки оставался стабильным в диапазоне 1,5 у.е., в группе с компенсируемым уровнем – увеличивался в среднем в два раза, ($p<0,05$), а с неустойчивым – снижался, ($p<0,05$), (рис. 1).

LF/HF, усл.ед

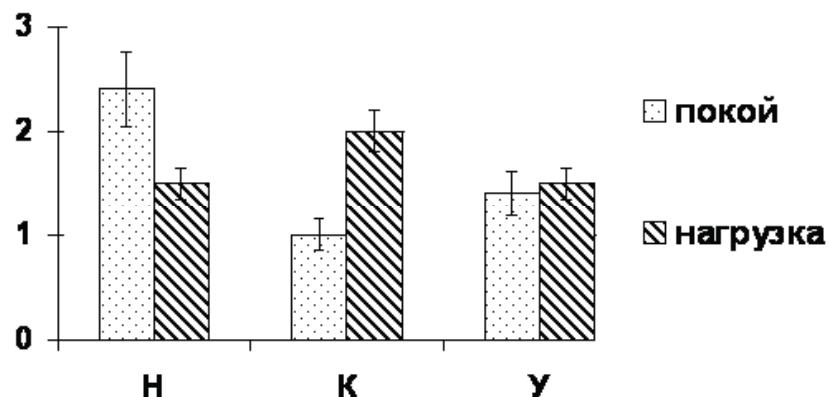


Рис. 1. Коэффициент вагосимпатического баланса в группах боксёров с разным уровнем вестибулярной устойчивости в покое и при моделируемой вестибулярной нагрузке.

Примечание: LF/HF, % – коэффициент ваго-симпатического баланса, Н – боксёры с неустойчивым уровнем вестибулярной устойчивости, К – боксёры с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости,, У- боксёры с устойчивым уровнем вестибулярной устойчивости.

Различия вегетативной реакции на моделируемую вестибулярную нагрузку в группах с различным уровнем вестибулярной устойчивости, подтверждают роль вестибуло-вегетативных взаимодействий, которые, вероятно и являются детерминантой выделения степени устойчивости у боксёров.

Первостепенным фактором в обеспечении оптимального адаптационного ответа является уровень функциональных резервов, которые при анализе вестибуло-вегетативных реакций можно количественно оценить с использованием коэффициента вегето-вестибулярной адаптивности (Квва) и показателю АМО. В отличие от групп К и У, проявляющих вариабельность сердечного ритма, группа Н реагировала на нагрузку стабилизацией ритма, с увеличением АМО (рис. 2).

При этом, чем выше вестибулярная устойчивость, тем выше функциональный резерв вегето-вестибулярной адаптивности по показателю Квва (рис. 2). Вероятно, снижение численного значения Квва происходило за счёт адекватной перестройки различных регуляторных звеньев в обеспечении оптимального адаптационного ответа.

Таким образом, уровень у боксёров обусловлено исходным состоянием вегетативной функции, уровнем напряжения регуляторных механизмов и резервом вегето-вестибулярной адаптивности.

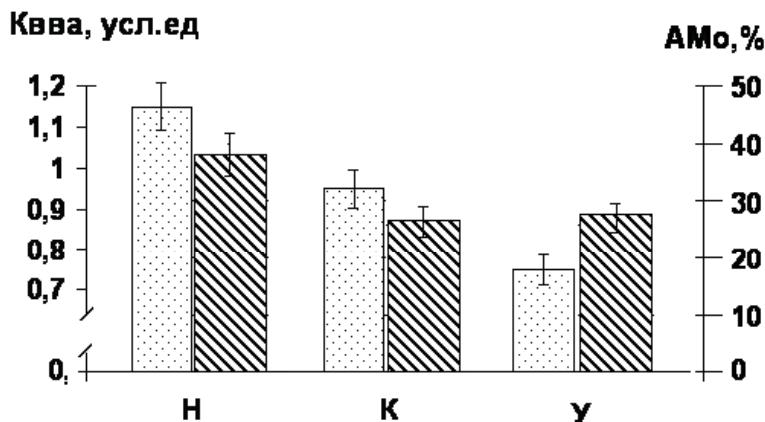


Рис. 2. Коэффициент вегето-вестибулярной адаптивности и вариабельность сердечного ритма после нагрузки в группах боксёров с разным уровнем вестибулярной устойчивости

Примечание: Квва, у.е. – коэффициент вегето-вестибулярной адаптивности, АМо, % – амплитуда моды, Н – боксёры с неустойчивым уровнем вестибулярной устойчивости, К – боксёры с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости, У – боксёры с устойчивым уровнем вестибулярной устойчивости.

ВЫВОДЫ

- Боксёрам с неустойчивым уровнем было характерно преобладание центрального контура регуляции, напряжением регуляторных механизмов и низкие резервы вегето-вестибулярной адаптивности.
- С увеличением уровня вестибулярной устойчивости напряжение регуляторных механизмов снижалось, а резервы вегето-вестибулярной адаптивности росли.
- Вегетативные реакции у боксёров детерминировали их разделение по уровням вестибулярной устойчивости.

ЛИТЕРАТУРА

- Блещунов Н.В., Смена вегетативных реакций при вестибулярных раздражениях у биатлонистов // Н.В. Блещунов, Н.М. Терентьева / Теория и практика физического воспитания и спорта. – К.: Здоров'я. – 1973. - №4 – С. 58-60.
- Катуков Ю.В. Роль вестибулярного анализатора в двигательной деятельности спортсмена // Ю.В. Катуков Г.А. Шорин / Учебное пособие. – Челябинск: ГИФК. – Омск, 1990. – 38 с.
- Мініна О.М. Спосіб визначення адаптаційного резерву вегетативної регуляції організму жінок / Е.Н. Минина // Патент на корисну модель №62696, Бюл.№17, 12.09.2011.
- Стрелец В.Г. Теория и практика управления вестибуломоторикой человека в спорте и профессиональной деятельности // В.Г. Стрелец, А.А. Горелов / Теория и практика физ. культуры. – 1996. – №5. – С. 13–16.
- Сышко Д.В. Вестибулярные реакции у спортсменов // Д.В. Сышко / Монография. – Симферополь, Феникс, 2005. – С.61–184.
- Сышко Д.В. Способ определения функционального состояния и вестибулярной устойчивости у боксеров // Д.В. Сышко, В.В. Минин / патент на винахід №78519, зареєстрован в Державному реєстрі патентів України на винаходи 10 квітня 2007 р.
- Терентьева Н.М. Формування вестибулярної стійкості у дітей / Н.М. Терентьева. – К.: Здоров'я, 1971. – 65 с.
- Холтобіна О.У. Вплив спеціальних вправ на підвищення стійкості вестибулярного аналізатора у дітей 2–5 років: автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. пед. наук: 13.00.14. – Харків, 1981. – С. 15-17.