

ВЛИЯНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ РАЗДРАЖЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ У БОКСЕРОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Минин В.В.

Проведено обследование сердечно-сосудистой системы методом вариационной пульсометрии у 67 боксеров с различным уровнем вестибулярной устойчивости. Обнаруженные у боксеров реакции сердечно-сосудистой системы на вестибулярные раздражения, по-видимому, связаны с тем или иным преобладанием отделов вегетативной нервной системы, а скорее всего с типологией вестибуловегетативного статуса. С этих позиций полученные реакции можно трактовать как симпатическая, парасимпатическая и индифферентная.

Ключевые слова: вариационная пульсометрия, боксеры, вестибулярная устойчивость.

ВВЕДЕНИЕ

В спортивной деятельности, особенно в боксе, главную роль играет двигательная активность, эффективность которой определяется точностью пространственной ориентировки, зависящей от функционирования вестибулярного аппарата [1]. Поэтому совершенствование вестибуломоторных функций является значимым для боксера. В боксе правила соревнований регламентируют удары по голове, которые приводят к травмам и сотрясениям вестибулярного аппарата, а это, в свою очередь, функционального состояния спортсменов.

Возросший уровень конкурентной борьбы на крупнейших международных соревнованиях вызывает необходимость совершенствования средств и методов подготовки спортсменов. Это положение требует повышения уровня медико-биологического контроля, который, на наш взгляд, еще недостаточен. Важным критерием, отражающим физическую работоспособность боксера, является состояние сердечно-сосудистой системы [2] и влияние на нее вестибулярного раздражения [3]. Необходимо получать срочную информацию о функциональном состоянии спортсмена, а так же интегральные и производные показатели, которые более информативны, что становится возможным при помощи вариационной пульсометрии. Оценка функционального состояния вестибулярного анализатора в боксе должна осуществляться с учетом комплексного подхода и типологических особенностей [4; 5].

В связи с этим цель нашего исследования – исследовать влияние вестибулярных раздражений на показатели вариационной пульсометрии у боксеров с различным уровнем вестибулярной устойчивости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 67 спортсменов мужского пола,

занимающихся боксом. Стаж занятий спортом составлял от 3 до 9 лет. Определялся коэффициент устойчивости 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.

Спортсмены были разделены на три группы, в зависимости от уровня вестибулярной устойчивости: 1 гр. $K_y < 0,5$ – компенсируемый уровень ($n=22$). 2 гр. $K_y 0,5 - 1,5$ – достаточный уровень ($n=25$). 3 гр. $K_y > 1,5$ – недостаточный уровень вестибулярной устойчивости ($n=20$).

При помощи 12 - канального компьютерного экг - комплекса «cardiolife» в покое и после вестибулярных раздражений регистрировали показатели вариационной пульсометрии, рассчитываемые автоматически по данным тахограмм, спектрограмм и стандартизированной интервалограммы. Длительность наблюдения при регистрации показателей составляла 5 минут при каждом измерении. Изучались следующие показатели: 1. $F h \max$ – максимальная частота сердечных сокращений, (уд/мин); 2. $F h \min$ – минимальная частота сердечных сокращений, (уд/мин); 3. $R-g \max$ – максимальная длительность сердечного цикла, (с); 4. $R-g \min$ – минимальная длительность сердечного цикла, (с); 5. $R-g x$ – средняя длительность сердечного цикла, (с); 6. $R-g m$ – мода длительности сердечного цикла, (с); 7. Ин – индекс напряжения сердца (усл. Един.)[6].

Электроды накладывались в следующих отведениях I-III; aVR; aVL; aVF; V1-V6 амплитуда вольтажа 10 мм\мВ и скорость протяжки 50 мм\с. В качестве вестибулярных раздражений применялась стандартная методика вращения в кресле Барани по методу Воячека – 10 оборотов зв 20 секунд.[7]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У боксеров с недостаточным уровнем вестибулярной устойчивости максимальная частота сердечных сокращений ($f h \max$) после вестибулярных раздражений уменьшалась с $78,6 \pm 1,2$ уд/мин до $74,0 \pm 1,2$ уд/мин., у боксеров с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости увеличивалась от $80,2 \pm 1,8$ уд/мин до $88,0 \pm 1,6$ уд/мин., и у боксеров с достаточным уровнем вестибулярной устойчивости $f h \max$ не изменялась, составляя $76,8 \pm 1,2$ до и $74,8 \pm 1,6$ уд/мин после вестибулярных раздражений (рис. 1).

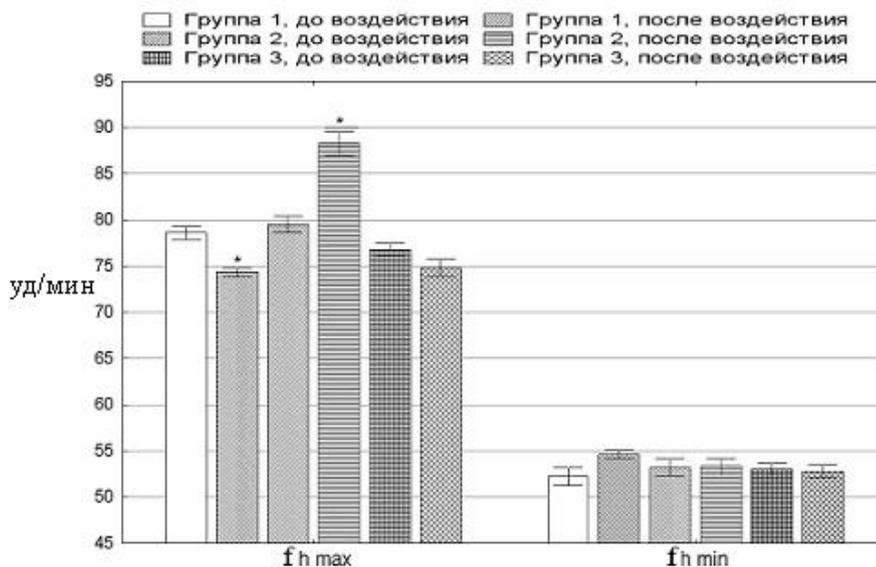


Рис. 1. Показатели максимальной и минимальной частоты сердечных сокращений ($f h \max$ и $f h \min$) до и после вестибулярных раздражений у боксеров с различным уровнем вестибулярной устойчивости. Группа 1 – испытуемые с недостаточным уровнем вестибулярной устойчивости, группа 2 – испытуемые с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости, группа 3 – с достаточным уровнем вестибулярной устойчивости. Представлены средние значения и стандартная ошибка среднего.

Примечание. * – $p < 0,05$. Различия достоверны по критерию Вилкоксона.

Минимальная частота сердечных сокращений ($f h \min$) у представителей всех групп существенно не изменялась, составляя в 1-й группе - $53,2 \pm 1,7$ до, и $54,6 \pm 0,8$ уд/мин после вестибулярных раздражений; во 2-й группе $53,2 \pm 1,6$ уд/мин до вестибулярной нагрузки, и $53,3 \pm 1,6$ уд/мин после; в 3-й группе $53,0 \pm 1,1$ уд/мин до, и $52,8 \pm 1,2$ уд/мин после вращений. Подобную реакцию связывают с ограничивающим действием пейсмекеров, обеспечивающих автоматию сердца или активностью барорецепторов улавливающих изменения артериального давления [5; 8] (рис. 1).

Максимальная длительность сердечного цикла (R-R \max) боксеров с недостаточным уровнем вестибулярной устойчивости находилась в пределах от $0,97 \pm 0,1$ с до $1,002 \pm 0,1$ с после вестибулярной нагрузки.

В группе боксеров с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости зарегистрированы $1,11 \pm 0,2$ с до вращения, и $1,10 \pm 0,1$ с после.

В группе с устойчивым уровнем вестибулярной устойчивости R-R \max также практически не изменялась, составляя $1,1 \pm 0,2$ с до, и $1,12 \pm 0,14$ с после вестибулярных раздражений.

Минимальная длительность сердечного цикла (R-R \min) увеличивалась у боксеров 1-й группы от $0,701 \pm 0,05$ с до $0,756 \pm 0,5$ с, уменьшалась во 2 группе с $0,756 \pm 0,06$ с до $0,690 \pm 0,08$ с, а у боксеров 3 группы не изменялась после вестибулярных раздражений, составляя $0,802 \pm 0,07$ с до, и $0,805 \pm 0,05$ с после. Это связывают с преобладанием влияния блуждающего нерва на минимальную длительность сердечного цикла при его увеличении, а при уменьшении – влияние

симпатического нерва [8] (рис. 2).

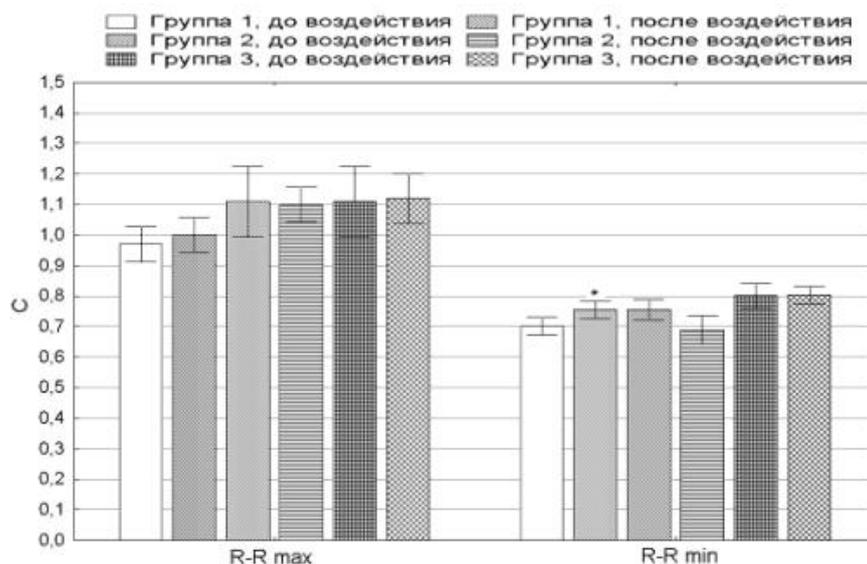


Рис. 2 Показатели максимальной и минимальной длительности сердечного цикла (R-R max и R-R min) до и после вестибулярных раздражений у боксеров с различным уровнем вестибулярной устойчивости. Обозначения такие же, как на рисунке 1.

Примечание. * – $p < 0,01$. Различия достоверны по критерию Вилкоксона.

Однако данное воздействие не всегда обнаруживается при анализе среднестатистической длительности сердечного цикла (R-Rx), так, как этот показатель практически не изменялся во всех группах.

В 1-й группе он составлял $0,854 \pm 0,2$ с до, и $0,875 \pm 0,06$ с после вращения. Во 2-й группе – $0,980 \pm 0,02$ с до, и $0,988 \pm 1,6$ с после вестибулярной нагрузки. В 3-й группе он равен $0,975$ с до, и $0,946 \pm 0,06$ с после раздражения вестибулярного аппарата.

Этот феномен объясняют тем, что воздействие отделов вегетативной нервной системы на работу сердца первоначально влияет на минимальные и максимальные значения длительности сердечного цикла, однако это не сказывается на средней величине из-за сохранения автоматии сердца в силу умеренности выше указанного воздействия [8; 9] (рис 3).

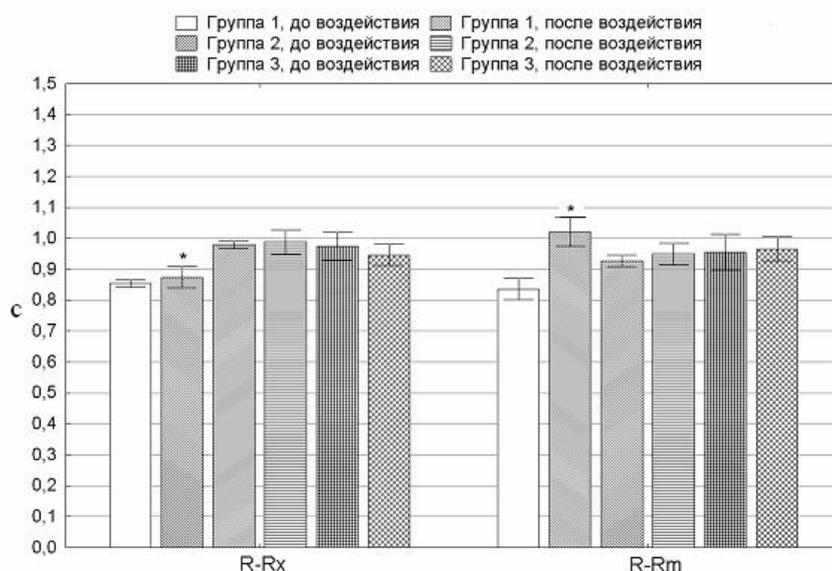


Рис. 3. Показатели среднестатистической длительности сердечного цикла (R-Rx) и моды длительности сердечного цикла (R-R m) до и после вестибулярных раздражений у боксеров с различным уровнем вестибулярной устойчивости. Обозначения такие же, как на рисунке 1.

Примечание. * – $p < 0,01$. Различия достоверны по критерию Вилкоксона.

В этом заключается прогностическая ценность показателей вариационной пульсометрии, которые способны определить даже незначительные влияния вышележащих структур на автоматию работы сердца, что подтверждается увеличением моды длительности сердечного цикла (R-Rm) с $0,836 \pm 0,06$ с до $1,021 \pm 0,08$ с у боксеров с недостаточным уровнем вестибулярной устойчивости. При анализе индекса напряжения сердца (рис. 4) обнаружено, что он увеличивается в первой и во второй группах после вестибулярных раздражений и уменьшается в третьей группе. Известно, что увеличение ИН в определенной мере отражает степень напряжения регуляторных механизмов [2]. Таким образом, увеличение ИН указывает на „напряжение адаптации” в регуляции работы сердца, а его снижение свидетельствует об устойчивой адаптации к воздействиям различных факторов внешней среды, в нашем случае к вестибулярным раздражениям. Однако величины ИН во всех трёх группах находились в пределах физиологической нормы [10].

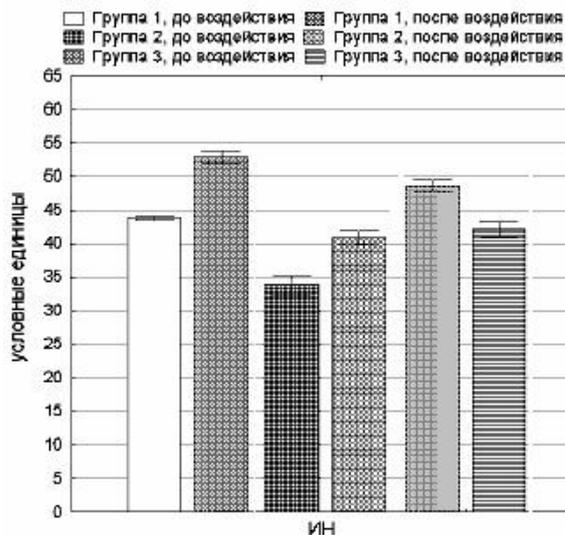


Рис. 4. Показатели значений индекса напряжения (ИН) до и после вестибулярных раздражений у боксеров с различным уровнем вестибулярной устойчивости. Обозначения такие же, как на рисунке 1.

Таким образом, обнаружено, что показатели вариационной пульсометрии изменяются после вестибулярных раздражений у занимающихся боксом по-разному, в зависимости от уровня вестибулярной устойчивости.

Обнаруженные у боксеров реакции сердечно-сосудистой системы на вестибулярные раздражения, по-видимому, связаны с тем или иным преобладанием отделов вегетативной нервной системы, а скорее всего, с типологией вестибуловегетативного статуса [5]. С этих позиций полученные нами реакции можно классифицировать как симпатическая, парасимпатическая и индифферентная. Это подтверждается исследованиями других авторов, которые установили при ортостатическом тестировании юных спортсменов, 3 варианта вегетативной реактивности – асимпатикотоническую, симпатикотоническую и нормотоническую [11].

ВЫВОДЫ

1. Обнаружено, что изменения показателей вариационной пульсометрии после вестибулярных раздражений у боксеров зависят от уровня вестибулярной устойчивости.
2. Для боксеров с недостаточным уровнем вестибулярной устойчивости характерна декомпенсируемая реакция сердечно-сосудистой системы на вестибулярные раздражения, что подтверждено уменьшением $f h \max$, увеличением $R-R \min$, увеличением $R-R_m$, увеличением ИН.
3. Для боксеров с компенсируемым уровнем вестибулярной устойчивости характерна компенсаторная реакция сердечно-сосудистой системы на вестибулярные раздражения, что подтверждено увеличением $f h \max$, уменьшением $R-R \min$, увеличением ИН.

-
4. Реакция сердечно-сосудистой системы боксеров с достаточным уровнем вестибулярной устойчивости на вестибулярные раздражения свидетельствует об устойчивой адаптации к вестибулярным раздражениям и нормальной сопряженности вестибуло-вегетативных процессов.

Список литературы

1. Стрелец В.Г., Горелов А.А. Теория и практика управления вестибуломоторикой человека в спорте и профессиональной деятельности // Теория и практика физ. культуры. – 1996. – №5. – С. 13–16.
2. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. – Л.: Медицина, 1989. – С.165–169.
3. Горгиладзе Г.И., Матвеев А.Д. О влиянии невесомости на вестибулярную функцию // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1991. –Т. 25, № 1. – С.17–21.
4. Катуков Ю.В., Шорин Г.А. Роль вестибулярного анализатора в двигательной деятельности спортсмена. – Челябинск: ГИФК. – Омск, 1990. – 38 с.
5. Сышко Д.В. Вестибулярные реакции у спортсменов. – Симферополь, Феникс, 2005. – С.61–184.
6. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической кардиологии // Физиология человека. – 2002. – Т.28, №2. – С. 67–75.
7. Курашвили А.Е., Бабияк В.И. Физиологические функции вестибулярной системы. – Л.: Медицина, 1975. – С. 50–123.
8. Зайцев В.К., Киселев В.А., Наумов С.С., Подливаев Б.А. Диагностика функционального состояния спортсменов на основе применения метода вариационной пульсометрии // Сб. тр. уч. РГАФК. – М., 2000. – С. 158–165.
9. Сишко Д.В. Вплив вестибулярних подразнень на показники фазової діяльності серця у спортсменів // Збірник наукових праць з галузі фізичної культури та спорту "Молода спортивна наука України", № 7. – Львів, 2003. – С.405–409.
10. Приходько В.И., Шушикова Е.Н., Показатели вегетативной регуляции как средство в управлении тренировочным процессом // 7 Международный научный конгресс «Современный олимпийский спорт». – СпортАкадемПресс, 2003 Т 2-М. – С.143–144.
11. Корнеева И.Т., Поляков С.Д. Ортостатическое тестирование в оценке функциональной готовности юных спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 2002. – №2. – С.9–13.

Мінін В.В. Вплив вестибулярних подразнень на показники варіаційної пульсометрії у боксерів із різним рівнем вестибулярної стійкості // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2008. – Т. 21 (60). – № 3. – С. 93-99.

Проведено обстеження серцево-судинної системи методом варіаційної пульсометрії у 67 боксерів із різним рівнем вестибулярної стійкості. Виявлені у боксерів реакції серцево-судинної системи на вестибулярні подразнення мабуть, пов'язані з тим або іншим переважанням відділів вегетативної нервової системи, а швидше за все з типологією вестибуловегетативного статусу. З цих позицій отримані реакції можна трактувати як симпатична, парасимпатична та індіферентна.

Ключові слова: варіаційна пульсометрія, боксери, вестибулярна стійкість.

Minin V.V. Influence of vestibular irritations on the indexes of variation pul'sometrii for boxers with the different level of vestibular stability of // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2008. – V.21 (60). – № 3. – P. 93-99.

The inspection of the serdechno-sosudistoy system is conducted by method of variational pulsometers for 67 boxers with the different level of vestibular stability. Found out the for boxers reactions of the cardiovascular system on vestibular irritations, presumably, related to one or another predominance of departments of the vegetative nervous system, and probably with typology of vestibulovegetativ status. From these positions the got reactions can be interpreted as simpatical, parasimpatical and indifferent.

Keywords: variational pulsometers, boxers, vestibular stability.

Пост упила в редакцію 02.12.2008 г.
