

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И РЕЗУЛЬТАТЫ ПУЛЕВОЙ СТРЕЛЬБЫ У КУРСАНТОВ

**Воронин Р.М.**

*Академия ФСИН России (390000, г. Рязань, ул. Сенная, д. 1) [rmvoronin@mail.ru](mailto:rmvoronin@mail.ru)*

В нашем исследовании рассматривались особенности вегетативной регуляции сердечного ритма курсантов Академии ФСИН России с различной успешностью пулевой стрельбы. Было обследовано 96 курсантов с высокой (28 курсантов) и низкой (68 курсантов) успешностью пулевой стрельбы. Количественная оценка деятельности вегетативной нервной системы курсантов была сделана с учетом изменений показателей вариабельности сердечного ритма. С целью анализа вариабельности сердечного ритма использовался аппаратно-программный комплекс «Варикард» и программное обеспечение ISKIM-6. В состоянии покоя различия в показателях вариабельности сердечного ритма не отмечались. Вместе с тем изменения вегетативной регуляции в условиях физической нагрузки (степ-тест) характеризовались значительным увеличением спектральных индексов, отражающих деятельность симпатической части вегетативной нервной системы во второй группе ( $LF/HF - 3,26 \pm 1,97$ ,  $VLF/HF - 1,44 \pm 0,94$ ,  $(VLF+LF)/HF - 4,70 \pm 2,80$ ) и менее значительным увеличением ( $LF/HF - 1,91 \pm 1,46$ ,  $VLF/HF - 0,70 \pm 0,65$ ,  $(VLF+LF)/HF - 2,60 \pm 2,01$ ) в первой группе. Таким образом, результаты исследования указывают на имеющиеся различия механизмов вегетативной регуляции в этих группах.

Ключевые слова: вегетативная регуляция, вегетативная нервная система, вариабельность сердечного ритма, пулевая стрельба, курсанты.

## SOME FEATURES OF VEGETATIVE REGULATION OF THE HEART RHYTHM AND RESULTS OF BULLET SHOOTING AT CADETS

**Voronin R.M.**

*Academy of the FPS of Russia, Ryazan*

*Ryazan, (390000, Ryazan, Sennaya st 1.) [rmvoronin@mail.ru](mailto:rmvoronin@mail.ru)*

In our research features of vegetative regulation of heart rate of cadets of Academy FSIN of Russia with different success of bullet shooting were considered. 96 cadets with high (28 cadets) and low (68 cadets) success of bullet shooting have been investigated. The quantitative estimation of activity of vegetative nervous system of cadets, have been made in terms of indexes of the heart rate variability. In order to analyze the heart rate variability a complex "Varicard" and ISKIM-6 software have been used. At rest distinctions in indicators of the heart rate variability weren't marked. It has been shown that changes of vegetative regulation in the conditions of physical activity (step test) have been characterized by substantial growth of the spectral indexes reflecting activity of a sympathetic part of autonomic nervous system in the second group ( $LF/HF - 3,26 \pm 1,97$ ,  $VLF/HF - 1,44 \pm 0,94$ ,  $(VLF+LF) / HF - 4,70 \pm 2,80$ ) and less substantial growth ( $LF/HF - 1,91 \pm 1,46$ ,  $VLF/HF - 0,70 \pm 0,65$ ,  $(VLF+LF)/HF - 2,60 \pm 2,01$ ) in the first group. Results of research specify in available distinctions of mechanisms of vegetative regulation in these groups.

Key words: vegetative regulation, vegetative nervous system, heart rate variability, bullet shooting, cadets.

На протяжении многих лет значительный интерес у исследователей вызывает изучение различных аспектов адаптации человека к изменяющимся условиям окружающей среды. Несомненно, что прогнозирование успешности адаптации к военной службе является актуальнейшей проблемой, имеющей большую практическую значимость, поскольку в настоящее время процедура отбора на военную службу далеко

не в полной мере учитывает данный фактор [8]. При наличии множества новых воздействий внешней среды на молодого человека, поступившего на военную службу, и огромного количества разнонаправленных реакций функциональных систем организма в ответ на это, наиболее приемлемым представляется рассматривать профессиональную успешность военнослужащего, как критерий уровня адаптации, что согласуется с теорией функциональных систем П.К. Анохина [2], где целью формируемой адаптивной деятельности выступает полезный приспособительный результат. Несомненно, что профессиональная деятельность военнослужащего является одной из важнейших сторон реализации адаптационного процесса, причем особенности деятельности вегетативной нервной системы являются одним из основных факторов, влияющих на уровень и специфику адаптационных возможностей [4].

Специфичность военной службы по призыву, как и учебы в военном образовательном учреждении, заключается в том, что помимо деятельности, непосредственно связанной с несением службы, присутствует учебная деятельность, определяемая освоением основной специальности, и являющаяся основным критерием профессиональной успешности данной категории военнослужащих. Важнейшими показателями адаптации к образовательному процессу являются показатели успеваемости [9]. Вместе с тем необходимо учитывать наличие в военных образовательных учреждениях специально-прикладных дисциплин, имеющих существенную специфику освоения, требующих присутствия определенных навыков. Неотъемлемой составной частью единого комплекса овладения курсантами профессионально ориентированных знаний является освоение дисциплины «огневая подготовка», базирующейся на успешном выполнении различных видов упражнений пулевой стрельбы.

Целью настоящего исследования явился сравнительный анализ особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма у курсантов Академии ФСИН России с различной успешностью пулевой стрельбы.

### **Материалы и методы**

Было обследовано 96 курсантов мужского пола Академии ФСИН России г. Рязань. Возраст всех обследуемых на момент начала исследования составил 17–18 лет. Для оценки личностных особенностей и психологического состояния курсантов нами использовались: тест-опросник ЕРІ Г. Айзенка [1], личностная шкала проявлений

тревоги Дж. Тейлор [5], тест определения уровня невротизации и психопатизации (УНП) [7].

Для оценки состояния вегетативной нервной системы применялся математический анализ variability сердечного ритма (ВСР) [3; 10] с использованием аппаратно-программного комплекса «Варикард 1.2» (Россия). Регистрация кардиоинтервалов производилась в положении сидя, трижды (в каждом случае по 3 минуты): в состоянии покоя, с 1-й по 3-ю минуту после физической нагрузки (степ-тест), с 5-й по 7-ю минуту после физической нагрузки. Основой степ-теста явилось восхождение на скамейку высотой 0,5 м с частотой 30 циклов в минуту (120 шагов) в течение 5 минут. Результаты исследования, после формирования выборок, заносились в табличный процессор и в дальнейшем оценивались с помощью Microsoft Office Excel 2003 Windows XP, статистического пакета STATISTICA for Windows Ru v 5.5. Статистические показатели оценивались с помощью t-теста с соответствующими критериями надежности ( $m$  – вероятностная ошибка;  $t$  – критерий Стьюдента).

### **Результаты и их обсуждение**

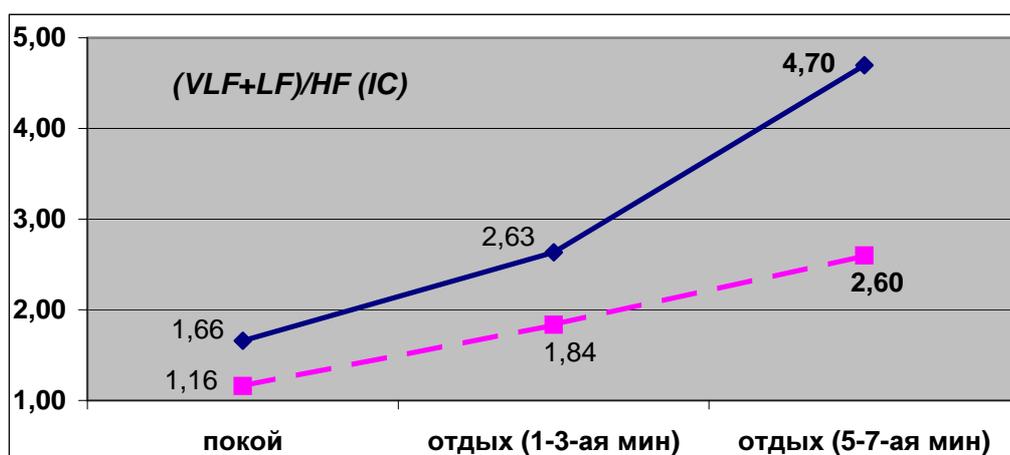
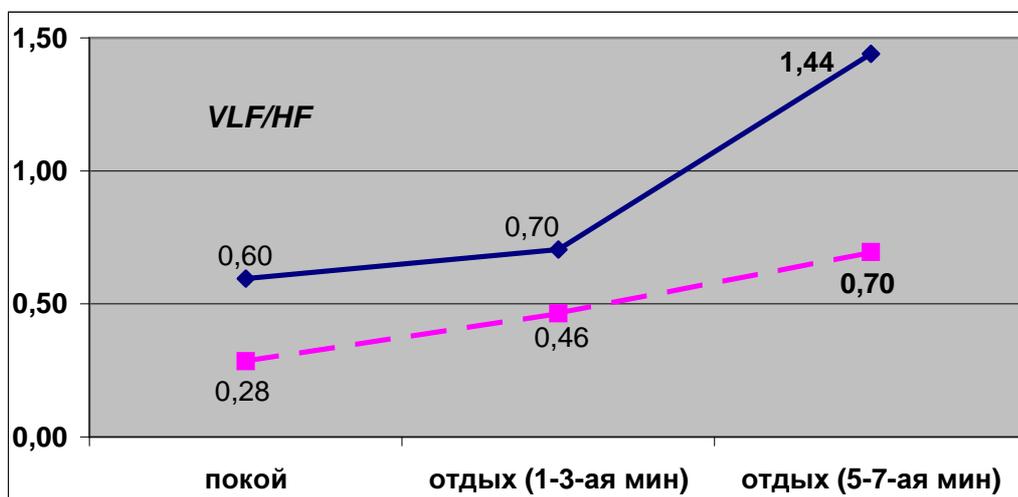
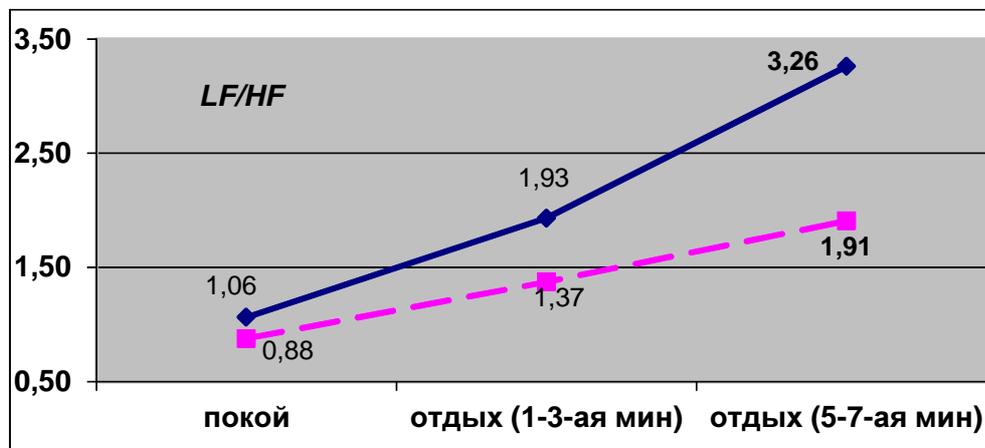
При проведении предварительного анализа с целью определения приоритетных задач нашего исследования было отмечено, что между общей успеваемостью курсантов и успешностью обучения по дисциплине «Огневая подготовка» (освоение практических навыков стрельбы) значимые корреляционные связи отсутствуют. Данное положение обусловлено самой спецификой практики стрельбы, успешность которой состоит в сложном сочетании наследственных и приобретенных качеств моторики, как результата онтогенеза. Выделяют три аспекта моторики: 1) функциональный (физиологический); 2) морфологический (анатомический); 3) биодинамический (силовой, биомеханический) [6]. Их соотношение выражается в индивидуальных особенностях физической деятельности, основу которых составляет развитие двигательных способностей. Учитывая вышеизложенное, представляется очевидным необходимость изучения показателей успеваемости по специально-прикладным дисциплинам, в частности по предмету «Огневая подготовка», отдельно от показателей общей успеваемости.

Нами была изучена результативность стрельбы из 9-мм пистолета Макарова (ПМ) курсантов по итогам 3 лет обучения (1–3 курс) без учета вида выполняемого

упражнения. Применялись следующие критерии оценки: менее 18 очков – 2 балла, 18–20 очков – 3 балла, 21–24 очка – 4 балла, 25 очков и выше – 5 баллов. По результатам исследования определились две группы с различным уровнем результативности стрельбы: с высокой результативностью ( $n = 28$ ) средний балл составил  $4,36 \pm 0,28$  и с низкой результативностью ( $n = 68$ ) средний балл  $3,05 \pm 0,35$ . При сравнении данных психологического обследования с использованием вышеперечисленных тестов в выделенных группах статистически значимых различий выявлено не было; корреляционные связи между психологическими характеристиками курсантов и результативностью стрельбы также не отмечались.

При проведении кардиоинтервалометрии в состоянии покоя между группами курсантов определялись статистически значимые ( $P < 0,05$ ) различия по индексу напряжения регуляторных систем (SI), отражающего степень централизации управления ритмом сердца и в основном характеризующего активность симпатического отдела вегетативной нервной системы [3; 10]. Так, в группе с низкой результативностью стрельбы SI составил  $137,13 \pm 102,68$  условных единиц, а в группе с высокой результативностью –  $86,34 \pm 39,37$ . Несмотря на различия, данные показатели в обеих группах находились в границах вегетативного равновесия (SI 50-150 условных единиц). Остальные показатели ВСП, определяемые в состоянии покоя, не показали статистически значимых различий между группами.

При воздействии физической нагрузки в нашем исследовании в группах были отмечены существенные особенности регуляции сердечного ритма. Наиболее отчетливо это проявилось при изучении спектральных показателей ВСП, особенно спектральных индексов, таких как LF/HF, VLF/HF, (VLF+LF)/HF. При анализе спектральных составляющих сердечного ритма мы руководствовались данными о связи HF-колебаний с дыханием и влиянием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, LF-колебаний с барорефлексом и симпатической активностью, VLF-колебаний – с гормональной регуляцией [3; 10]. На рисунке 1 показано, что в группе с низкой результативностью стрельбы спектральные индексы были выше, чем в группе с высокой результативностью, что свидетельствует о более высоком уровне активности центрального контура регуляции, о более высокой степени централизации управления ритмом сердца.



низкая результативность



высокая результативность

**Рис. 1. Спектральные показатели ВСП в группах курсантов с разной результативностью пулевой стрельбы в покое.**

Однако если в состоянии покоя данные различия не являлись статистически значимыми, то после физической нагрузки происходил рост исследуемых показателей, причем более выраженный в группе с низкой результативностью, так что на 5–7-й минуте отдыха определялись статистически значимые ( $P < 0,01$ ) различия: LF/HF в группе с низкой результативностью –  $3,26 \pm 1,97$ , в группе с высокой результативностью –  $1,91 \pm 1,46$ , VLF/HF –  $1,44 \pm 0,94$  и  $0,70 \pm 0,65$ , (VLF+LF)/HF –  $4,70 \pm 2,80$  и  $2,60 \pm 2,01$  соответственно.

Таким образом, у курсантов с различной результативностью пулевой стрельбы имеются особенности вегетативной регуляции сердечного ритма, выявляемыми методами математического анализа. В состоянии покоя исходное вегетативное обеспечение в группах является практически одинаковым, за исключением единичного различия по индексу напряжения регуляторных систем, что может указывать на более выраженное влияние симпатической нервной системы в группе с низкой результативностью. После физической нагрузки в данной группе происходит значительная активация симпатических влияний, выражаемая в соответствующих изменениях спектральных индексов ВСР, статистически значимо превосходящих подобные изменения в группе курсантов с высокой результативностью стрельбы.

### **Список литературы**

1. Альманах психологических тестов / под общ. ред. Р.Р. Римского и С.А. Римского. – М. : КСП, 1995. – 400 с.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М. : Медицина, 1975. – 447 с.
3. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов. – М. : Медицина, 2000. – 295 с.
4. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 236 с.
5. Диагностика эмоционально-нравственного развития / ред. и состав. И.Б. Дерманова. – СПб. : Речь, 2002. – 176 с.
6. Журавель А.В. Индивидуализация огневой подготовки курсантов высших учебных заведений МВД Украины с учетом особенностей их моторики // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 1. – С. 42–46.
7. Ласко Н.Б. Основные принципы разработки и применения методики определения уровня невротизации и психопатизации // Психологические методы исследования личности в клинике. – Л. : ВМА, 1978. – 135 с.

8. Современные методологические подходы к определению категории годности военнослужащих к военной службе / В.В. Куликов [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2005. – № 10. – С. 61–63.
9. Соловьев В.Н. Успеваемость студентов как один из основных показателей адаптации к образовательному процессу в ВУЗе // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2004. – № 3. – С. 21–22.
10. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – № 5. – P. 1043–1065.

Рецензенты:

Прошляков Владимир Дмитриевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой физического воспитания и здоровья Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань.

Сауткин М.Ф., д.м.н., профессор, профессор кафедры физического воспитания и здоровья Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань.