

УДК 612.178

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЕЙ РЕГУЛЯЦИИ КАРДИОРИТМА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВОЗДУШНО-ДЕСАНТНЫХ ВОЙСК

Бутова О.А., Гришко Е.А.

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет»,
Ставрополь, e-mail: Grlena@list.ru

Проведен сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма у военнослужащих по контракту Министерства обороны Российской Федерации с целью выявления влияния военно-профессиональных факторов на механизмы регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. У военнослужащих Воздушно-Десантных Войск выявлено снижение гуморальных влияний в условиях физиологического покоя и разнонаправленные изменения звеньев вегетативной нервной системы при выполнении пробы с гипервентиляцией, свидетельствующие о дисфункции неспецифических систем головного мозга с тенденцией к ваготонии. Проведенный спектральный анализ мощности кардиоритма в условиях физиологического покоя выявил доминирование третьего уровня центрального контура, а выполнение пробы привело к снижению роли автономного контура регуляции кардиоритма. Следовательно, под действием военно-профессиональных факторов формируется «системный след» адаптации, в виде дисбаланса вегетативного обеспечения с преобладанием симпатической модуляции.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, спектральный анализ кардиоритма, военнослужащие, вегетативная нервная система

SYSTEMATIC APPROACH TO EVALUATION OF CARDIAC RHYTHM LEVEL CONTROL OF AIRBORNE FORCES MILITARY PERSONNEL

Butova O.A., Grishko E.A.

Stavropol State University, Stavropol, e-mail: Grlena@list.ru

Comparative analysis was carried out in respect of cardiac rhythm variability of contract soldiers of the Ministry of Defense of the Russian Federation in order to identify professional military factors affecting cardiovascular system mechanisms. It was discovered that humoral exposure among the soldiers of airborne forces was decreased at physiologic resting conditions as well as multidirectional modifications of neurovegetative system parts were found during hyperventilation tests that is indicative of brain nonspecific systems dysfunction with the tendency to parasympathotonia. Spectroscopic analysis of cardiac rhythm strength at physiologic resting conditions showed domination of central regulation level and loading tests led to decrease of implication of autonomous regulation of cardiac rhythm. It follows that «systemic trace» of adaptation is formed in the nature of vegetative disorders with domination of symptomatic modulation under the effect of professional military factors.

Keywords: cardiac rhythm variability, spectroscopic analysis of cardiac rhythm, soldiers, neurovegetative system

Ведущими критериями здоровья являются адаптационные возможности и функциональные резервы организма. Особое значение изучения физиологических параметров организма приобретает в отношении лиц, выполняющих специальные задачи в боевой обстановке, для высокой надежности которых необходим определенный уровень профессионального здоровья. Следовательно, актуальным и практически значимым представляется выявление морфофункциональных особенностей организма, способствующих, в известной степени, организации индивидуального подхода в мониторинге состояния здоровья с целью контроля, охраны и прогноза, а также целенаправленного повышения резистентности организма.

Целью нашего исследования явилось физиологическое обоснование влияния военно-профессиональных факторов на деятельность сердечно-сосудистой системы.

Материал и методы исследования

В ходе нашего исследования проведен сравнительный анализ показателей вариабельности сердечного

ритма и спектральных характеристик пульсограмм у военнослужащих Министерства обороны, относящихся к периоду 1 зрелости (22–35 лет), проходящих службу по контракту в условиях профессиональной армии. Первую группу ($n = 70$) составили военнослужащие, проходящие службу в Воздушно-Десантных Войсках (ВДВ) – высококомобильном роде войск быстрого реагирования, что предусматривает постоянную боевую готовность, ненормированный рабочий день, воздушно-десантную подготовку, интенсивные физические нагрузки, нервно-эмоциональное напряжение, связанные с готовностью выполнить боевую задачу в любое время за пределами Российской Федерации. Для сравнения сформирована группа военнослужащих, прошедших многоуровневое медицинское обследование и по заключению военно-врачебной комиссии признанных «абсолютно здоровыми» для дальнейшего прохождения службы на контрактной основе в общевоинском учебном центре по подготовке младшего командного состава ($n = 58$).

Исследование проводилось на базах лаборатории «Патологическая физиология» учебно-научного центра «Медицинская биохимия и фармация» ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», медицинской роты десантно-штурмового полка, дислоцированного на территории Ставропольского гарнизона, с помощью комплекса «Варикард – ВК 2,5».

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Анализ параметров вариационной пульсометрии у военнослужащих исследуемых групп в покое выявил у военнослужащих 2 группы достоверное увеличение показателей моды (Mo), что свидетельствует о повышении роли гуморального канала связи в регуляции кардиоритма (табл. 1). Сравнительный межгрупповой анализ при выполнении нагрузочной пробы с гипервентиляцией,

выявляющей функциональные резервы сердечнососудистой системы [1, 4], установил, что в регуляции кардиоритма военнослужащих 2 группы снижается степень симпатической модуляции, что выражается в увеличении показателей СКО с $55,00 \pm 4,03$ до $68,33 \pm 4,12$ мс и достоверном снижении индекса напряжения регуляторных систем с $159,71 \pm 23,47$ до $93,82 \pm 11,55$ у.е. и подтверждается выявленным патологическим (асимпатикотоническим) вариантом вегетативной реактивности.

Таблица 1

Показатели вариационной пульсометрии и артериального давления у военнослужащих исследуемых групп в покое и при проведении нагрузочной пробы

Показатели	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	ЧСС, мин	СКО, мс	Mo, мс	Амо, %	ΔX, мс	ИН, у.е.
1 группа до пробы	$118,54 \pm 1,90$	$77,79 \pm 1,61$	$75,71 \pm 1,68$	$53,46 \pm 4,29$	$810,56 \pm 19,43$	$38,52 \pm 0,54$	$278,38 \pm 20,67$	$140,84 \pm 45,71$
1 группа после пробы	$118,79 \pm 2,11$	$76,93 \pm 1,50$	$77,12 \pm 1,72$	$79,29 \pm 6,25$	$818,98 \pm 22,90$	$43,96 \pm 0,90$	$392,74 \pm 27,03$	$92,89 \pm 11,83$
P				$\leq 0,05$		$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	
2 группа до пробы	$119,04 \pm 0,45$	$74,62 \pm 1,24$	$70,60 \pm 1,40$	$55,00 \pm 4,03$	$863,04 \pm 20,17$	$37,84 \pm 0,73$	$285,65 \pm 21,23$	$159,71 \pm 23,47$
2 группа после пробы	$120,01 \pm 1,35$	$75,77 \pm 1,04$	$72,82 \pm 1,38$	$68,33 \pm 4,12$	$857,19 \pm 16,62$	$38,46 \pm 0,80$	$336,38 \pm 18,27$	$93,82 \pm 11,55$
P				$\leq 0,05$				$\leq 0,05$
P1			$\leq 0,05$		$\leq 0,05$			
P2			$\leq 0,05$			$\leq 0,05$		

Примечания :

- P – уровень достоверности различий показателей до и после проведения нагрузочной пробы;
- P1 – уровень достоверности различий показателей у военнослужащих исследуемых групп до проведения нагрузочной пробы;
- P2 – уровень достоверности различий показателей у военнослужащих исследуемых групп после проведения нагрузочной пробы.

Складывается впечатление, что в изучаемом периоде онтогенеза военно-профессиональные факторы оказывают влияние на характер изменения механизмов регуляции кардиоритма. Так, с учетом степени активации симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), выявлении симпатикотонического (в пределах физиологической нормы) варианта вегетативной реактивности у военнослужащих 1 группы обнаружена компенсаторная реакция со стороны сердечно-сосудистой системы. Симпатикотонический вариант вегетативной реактивности преобладает и у обследованных нами ранее военнослужащих ВДВ по призыву [3]. Напротив, снижение симпатической модуляции, асимпатикотонический вариант вегетативной реактивности, у военнослужащих 2 группы указывает на снижение функционального резерва сердечно-сосудистой системы [2].

Таким образом, выполнение нагрузочной пробы военнослужащими ВДВ на фоне снижения гуморальных влияний в условиях

физиологического покоя, вызвало разнонаправленные изменения звеньев ВНС. Если степень активности парасимпатического отдела ВНС возросла в 1,4 раза, то симпатическая модуляция увеличилась в 1,1 раза, что представляется, с физиологической точки зрения, неоправданным и свидетельствует о дисфункции неспецифических систем головного мозга с тенденцией к ваготонии. Справедливо полагать, что в регуляторных механизмах кардиоритма военнослужащих ВДВ в условиях физиологического покоя снижена роль гуморальных влияний, а после выполнения нагрузки доминируют вагусные воздействия. Вероятно, этим объясняется отсутствие реакции на нагрузку периферических аппаратов сердечно-сосудистой системы.

Проведенный спектральный анализ мощности кардиоритма (табл. 2) выявил, что в условиях физиологического покоя в регуляции кардиоритма военнослужащих ВДВ доминирует третий уровень центрального контура, характеризующий внутрисистемный гомеостаз единой функциональной

кардиореспираторной системы. У военнослужащих 2 группы мощность VLF волн минимальна, влияния HF и LF составляющих

спектра на общую вариабельность ритма сердца уравновешены, что свидетельствует о ненапряженном вегетативном балансе.

Таблица 2

Показатели спектрального анализа ЭКГ у военнослужащих исследуемых групп

Показатели	HF %	LF %	VLF %
1 группа до пробы	30,12 ± 2,00	48,39 ± 1,71	21,49 ± 1,35
1 группа после пробы	22,50 ± 2,05	52,69 ± 1,96	24,81 ± 1,63
P	≤ 0,05		
2 группа до пробы	41,11 ± 2,28	38,65 ± 1,57	20,24 ± 1,43
2 группа после пробы	29,20 ± 2,21	42,90 ± 1,96	27,89 ± 2,10
P	≤ 0,05		≤ 0,05
P1	≤ 0,05	≤ 0,05	
P2	≤ 0,05	≤ 0,05	

Примечания:

P – уровень достоверности различий показателей до и после проведения нагрузочной пробы;

P1 – уровень достоверности различий показателей у военнослужащих исследуемых групп до проведения нагрузочной пробы;

P2 – уровень достоверности различий показателей у военнослужащих исследуемых групп после проведения нагрузочной пробы.

Следовательно, вегетативный тонус формируется сегментарными симпатико-парасимпатическими механизмами саморегуляции, что соответствует данным, опубликованным в доступной нам литературе [4].

Выполнение нагрузочной пробы военнослужащими ВДВ привело к снижению роли автономного контура в 1,3 раза, при отсутствии достоверных изменений в уровнях центрального контура. Иная закономерность выявлена у военнослужащих 2 группы при выполнении гипервентиляции. На фоне снижения роли автономного контура в 1,4 раза достоверно увеличилось представительство VLF-волновой составляющей (в 1,4 раза), отражающей второй уровень центрального контура, характеризующего межсистемный гомеостаз кардиореспираторной и гипоталамо-гипофизарной систем. Выявленное нами увеличение VLF-волн указывает на возрастание степени эмоционального напряжения у военнослужащих 2 групп, что сопоставимо с результатами Хаспековой Н.Б. (2003) [5], в исследованиях которой отмечается возрастание представленности VLF-волн в условиях острого и хронического эмоционального стресса.

Заключение

Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что в условиях длительной интенсивной физической нагрузки и нервно-эмоционального напряжения, обусловленных спецификой прохождения военной службы в Воздушно-Десантных Войсках, формируется «системный след» адаптации, проявляющийся в расходовании значительных запасов функциональных резервов сердечно-сосудистой системы в виде

дисбаланса вегетативного обеспечения с преобладанием симпатической модуляции.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Функциональные резервы организма и теория адаптации // Вестник восстановительной медицины. – 2004. – №3. – С. 4–11.
2. Белоконов Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей. – М.: Медицина, 1987. – 448 с.
3. Бутова О.А., Гришко Е.А. Типы приспособительных реакций системы вегетативной регуляции у военнослужащих Ставропольского гарнизона // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии: сборник научных работ. Томск. – 2004. – Т.3. – № 2. – С. 226–228.
4. Хаспекова Н.Б., Диагностическая информативность мониторинга вариабельности ритма сердца // Вестник аритмологии. – 2003. – №32. – С. 15–23.
5. Шалдин В.И. Клиническая проба с форсированным дыханием в спортивной практике // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №4. – С. 42–44.

References

1. Agadzhanjan N.A., Baevskij R.M., Berseneva A.P. Funkcionalnye rezervy organizma i teorija adaptacii // Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2004. no. 3. pp. 4–11.
2. Belokon N.A., Kuberger M.B. Bolezni serdca i sosudov u detej. M.: Medicina, 1987. 448 p.
3. Butova O.A., Grishko E.A. Tipy prisposobitel'nyh reakcij sistemy vegetativnoj reguljacii u voennosluzhawih Stavropolskogo garnizona // Sbornik nauchnyh rabot «Aktualnye problemy biologii, mediciny i jekologii». Tomsk. 2004. T.3. no. 2. P. 226–228.
4. Haspekova N.B., Diagnosticheskaja informativnost' monitorirovanija variabelnosti ritma serdca // Vestnik aritmologii. 2003. no. 32. pp. 15–23.
5. Shaldin V.I. Klinicheskaja proba s forsirovannym dyhaniem v sportivnoj praktike // Teorija i praktika fizicheskoi kultury. 2000. no. 4. pp. 42–44.

Рецензенты:

Щетинин Е.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», г. Ставрополь;

Губарева Л.И., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой психофизиологии ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 05.07.2012.