

4. Lopez C., Cauty C., Guyomarc'h F. Organization of lipids in milks, infant milk formulas and various dairy products: role of technological processes and potential impacts. *Dairy. Sci. Technol.* 2015; 95(6): 863 - 93.
5. Giammanco A., Cefalu A.B., Noto D., Averna M.R. The pathophysiology of intestinal lipoprotein production. *Front. Physiol.* 2015; 6: 61–70.
6. Sun Y., Neelakantan N., Wu Y., Lote-Oke R., Pan A., van Dam R.M. Palm oil consumption increases LDL cholesterol compared with vegetable oils low in saturated fat in a meta-analysis of clinical trials. *J. Nutr.* 2015; 145(7): 1549 - 58.
7. Bourlieu C., Michalski M.C. Structure-function relationship of the milk fat globule. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2015; 18(2): 118 - 27.
8. Oda O.J., Ofori S., Maduka O. Palm oil and the heart: a review. *World J Cardiol.* 2015; 7(3): 144 - 9.
9. Nowacki J., Lee H.C., Lien R., Cheng S.W., Li S.T., Yao M. et al. Stool fatty acid soaps, stool consistency and gastrointestinal tolerance in term infants fed infant formulas containing high sn-2 palmitate with or without oligofructose: a double-blind, randomized clinical trial. *Nutr J.* 2014; 13: 105 – 11.
10. Bresson S., El Marssi M., Khelifa K. Konformational influences of the polymorphic forms on the C=O and C–H stretching modes of five saturated monoacid triglycerides studied by Raman spectroscopy at various temperatures. *Vibrat. Spectroscopy.* 2006; 40: 263–9.
11. Da Silva E., Bresson S., Rousseau D. Characterization of the three major polymorphic forms and liquid state of tristearin by raman spectroscopy. *Chem. Phys. Lipids.* 2009; 113 –9.
12. Motoyama M., Structure and phase characterization of triacylglycerols by raman spectroscopy *Bull NARO. Inst. Livest. Grassl. Sci.* 2012; (12): 19-68.
13. Kalinin A.V., Krashennnikov V.N., Detection of fatty product falsifications using a portable near Infrared spectrometer. EPJ. Web. Conferences. 2017; 132, 02009 DOI:10.1051/epjconf/201713202009.
14. Wold S., Sjostrom M., Eriksson PLS regression: a basic tool of chemometrics, *Chem. Intelligent. Lab. Syst.* 2001; 58(7): 109 – 30.
15. Kalinin A., Krashennnikov V., Sadovskiy S., Yurova E. Determining the composition of proteins in milk using a portable near infrared spectrometer. *J. Near. Infrared. Spectrosc.* 2013; 21(5): 409 - 16.
16. Kalinin A., Tarabukin I., Yurova E. Determination of the milk fat in fat-oil mixture using portable NIR spectrometer. In Proceedings of 16th International Conference on Near Infrared Spectroscopy, la Grande-Motte, France. publ. by France Institut National de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, part 3: 38 – 45, 2013.
17. Orlova T.I., Ukolov A.I., Savel'eva E.I., Radulov A.S. Determination of free and esterified fatty acids in blood plasma by gas chromatography with mass-selective detection. *Analitika i kontrol'.* 2015; 19(2): 183-8. (in Russian)
18. Rudakov O.B., Ponomarev A.N., Polyanskiy K.K., Lobar' F.V. *Fats, chemical composition and quality examination.* [Zhiry, khimicheskij sostav i ekspertiza kachestva]. Moscow: Deli Print; 2005. (in Russian)
19. Cabassi G, Povolo M, Pelizzola V., Monti L., Genorini E. Contarini G. Development of a near infrared method for the quantification of the main classes of fatty acids obtained from raw milk by solvent-free extraction. *J. Near Infrared Spectrosc.* 2013; 21(5): 395-403.
20. Kalinin A., Krashennnikov V., Sadovskiy S., Denisovich E., Yurova E., Calibration models for multi-component quantitative analyses of dairy with the use of two different types of portable near infrared spectrometer. *J. Near. Infrared. Spectr.* 2008; 16(3): 343 – 8.
21. Titov V.N. *Phylogenetic theory of general pathology. The pathogenesis of metabolic pandemics. Diabetes.* [Filogenicheskaya teoriya obschey patologii. Patogenez metabolicheskikh pandemiy. Saharniy diabet]. Moscow:INFRA-M.; 2014. (in Russian)
22. Kalinin A.V., Krashennnikov V.N., Sviridov A.P., Titov V.N. Determination of the content of diagnostically significant fatty acids and individual triglycerides in biological media based on infrared spectrometry. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* 2015; 60(11): 13 - 20. (In Russian)

Поступила 23.10.17

Принята к печати 17.01.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 612.018:577.175.3/5.083-057.36

Кубасов Р.В.¹, Барачевский Ю.Е.¹, Иванов А.М.², Кубасова Е.Д.¹

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ ГИПОФИЗ – НАДПОЧЕЧНИКИ У КОМБАТАНТОВ ПРИ КОМАНДИРОВКЕ В «ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ»

¹ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 163061, Архангельск;

²ФГБВО ВОУ «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны России, 194044, Санкт-Петербург

Свои профессиональные обязанности сотрудники Министерства внутренних дел России (МВД), как правило, выполняют в экстремальных, а нередко и в чрезвычайных ситуациях. Гипофизарно-надпочечниковая система регуляции вносит основной вклад в обеспечение формирования механизмов компенсации на эти воздействия. Цель работы – изучить изменения содержания адренокортикотропного гормона, кортизола, адреналина и норадреналина у сотрудников МВД, командированных на территории с локальным вооружённым конфликтом (Северный Кавказ) для поддержания правопорядка. Результаты исследования показали, что в течение первых двух месяцев командировки происходит значительное повышение уровня изучаемых гормонов. Это адекватная реакция организма на изменившиеся условия среды обитания. Эти изменения соответствуют основным положениям теории общего адаптационного синдрома. Однако дальнейшее же наблюдение, в динамике командировки, показало наличие признаков дисбаланса секреции гормонов в системе гипофиз – надпочечники. Обнаружено длительно сохраняющееся, до конца командировки, высокое содержание как адренокортикотропного гормона, так и кортизола. В то же время содержание гормонов «быстрого ответа» на экстремальные факторы окружающей среды (адреналин, норадреналин) оказалось таким же высоким, как и в начале командировки. Такие явления приводят к нарушению регуляции межгормональных взаимоотношений, что соответственно является фактором снижения жизненной стрессоустойчивости организма. Предложены основные направления организационно-медицинского характера в рамках мероприятий по обеспечению устойчивости организма к условиям экстремальных воздействий чрезвычайных ситуаций и снижению риска развития патологических состояний.

Ключевые слова: сотрудники правопорядка; экстремальные условия; эндокринная система.

Для корреспонденции: Кубасов Роман Викторович, канд. биол. наук, доц. каф. мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф; e-mail: romanas2001@gmail.com

Для цитирования: Кубасов Р.В., Барачевский Ю.Е., Иванов А.М. Гормональные показатели системы гипофиз-надпочечники у комбатантов при командировке в «горячие точки». Клиническая лабораторная диагностика. 2018;63(5): 267-272. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2018-63-5-267-272>

Kubasov R.V.¹, Barachevsky Yu.E.¹, Ivanov A.M.², Kubasova E.D.¹

THE HORMONAL INDICES OF HYPOPHYSIS-ADRENAL GLANDS SYSTEM IN COMBATANTS DURING MISSIONS TO "TROUBLE SPOTS"

¹The State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "The Northern State Medical University" of Minzdrav of Russia, 163061, Arkhangelsk, Russia

²The Federal State Budget Military Educational Institution of Higher Education "The S.M. Kirov Military Medical Academy" of the Ministry of Defense of Russia, 194044, St. Petersburg, Russia

The officials of the Interior Ministry of Russia usually perform their duties in extreme and quite often emergency conditions. The hypophysis-adrenal glands system of regulation mainly contributes into supporting formation of mechanisms of compensation of these exposures. The purpose of study is to analyze alterations of content of adrenocorticotrophic hormone, cortisol, adrenaline and noradrenaline in officials of the Interior Ministry sent on a mission to territories with local military conflict (the Northern Caucasus) to support public order. The study results demonstrated that during first two months of mission a significant increasing of level of analyzed hormones occurs. This is a proper reaction to changed conditions of environment. These alterations correspond to main propositions of the general adaptation syndrome theory. However, further observation in dynamics of mission established presence of signs of imbalance of secretion of hormones in hypophysis-adrenal glands system. The long-lasting conserving high content of both of adrenocorticotrophic hormone and cortisol till the end of mission was established. At the same time, content of hormones of "fast response" to extreme factors of environment (adrenaline, noradrenaline) occurred to be as higher as at the beginning of mission. Such occurrences result in disorder of regulation of inter hormonal relationships that correspondingly is a factor of decreasing of vital stress resistance of organism. The main directions of organizational medical character are proposed within th framework of activities supporting resistance of organism to conditions of extreme impact of emergency situations and decreasing risk of development of pathological conditions.

Key words: law and order officials; extreme conditions; endocrine system.

For citation: Kubasov R.V., Barachevsky Yu.E., Ivanov A.M., Kubasova E.D. The hormonal indices of hypophysis-adrenal glands system in combatants during missions to "trouble spots". *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)* 2018; 63(5): 267-272. (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2018-63-5-267-272>

For correspondence: Kubasov R.V., candidate of biological sciences, associate professor of the chair of mobilization training of health care and disaster medicine of the State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "The Northern State Medical University", e-mail: romanas2001@gmail.ru

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Acknowledgment. The study had no sponsor support.

Received 17.02.2018
Accepted 21.02.2018

Введение. Современная жизнь происходит в условиях развития и углубления целого ряда политических, идеологических, религиозных, экономических и прочих конфликтов и кризисов [1–5].

Анализ тенденций развития крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) различного характера показал, что в среднесрочной перспективе они, с учётом их воздействия на человеческий потенциал и условия безопасной жизнедеятельности, остаются одним из важнейших препятствий стабильного и долгосрочного экономического роста [6–9].

Профессиональная деятельность лиц, участвующих в ликвидации последствий ЧС, протекает в экстремальных условиях. Они способствуют возникновению нарушений здоровья, приводящих к снижению качества деятельности вплоть до невозможности её дальнейшего продолжения [10–13].

Согласно современным взглядам на этиологию и патогенез нарушений состояния здоровья вследствие воздействия экстремальных факторов, напряжение регуляторных систем и последующие дизадаптивные реакции опосредуются психосоматическими проявлениями. В ответ на длительное психологическое перенапряжение в организме возникают нарушения функционирования всех регуляторных систем (дисфункция нейроиммунно-эндокринного комплекса). В частности, в эндокринном звене происходит разбалансировка физиологических связей в системе централь-

ные – периферические железы внутренней секреции [14–17].

В связи с этим целью исследования явилось изучение изменений секреции гормонов надпочечников у сотрудников органов внутренних дел, выполняющих служебные функции по обеспечению правопорядка в экстремальных условиях длительных командировок на территории России, осложнённых боевой обстановкой.

Материал и методы. Обследованы сотрудники Управления Министерства внутренних дел (УМВД) по Архангельской области – 48 мужчин, командированных в районы Северного Кавказа для обеспечения правопорядка (Чечено-Ингушская Республика), средний возраст $28,28 \pm 0,51$ года. Продолжительность командировки 4 мес.

Динамическое исследование проводилось перед командировкой, на 14-й день после прибытия в зону выполнения служебных обязанностей, через 1, 2 мес и по её завершении (4 мес).

В сыворотке крови определено содержание адренокортикотропного гормона (АКТГ) методом радиоиммунного анализа (коммерческий набор Cis-bio International, Франция) и кортизола методом иммуноферментного анализа (коммерческий набор Monobind Inc., США).

В моче методом газовой хроматографии в сочетании с массе-спектрометрическим детектором определено содержание адреналина и норадреналина.

Статистическая обработка полученных результа-

тов, оценка распределения показателей, сравнительный анализ выборок проведены с помощью компьютерного пакета прикладных программ SPSS 13.0 for Windows (SPSS Inc., США).

Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался за 0,05. При $0,1 < p > 0,05$ уровень значимости расценивался как тенденция к различиям между сравниваемыми группами.

Для проверки наличия нормального распределения использованы коэффициенты асимметрии и эксцесса, квантильные диаграммы и тест Шапиро–Уилка, которые показали отклонение от нормального распределения в выборках. Для сравнительного анализа использовался критерий Вилкоксона.

Результаты. Анализ полученных результатов показал наличие статистически значимых изменений содержания исследуемых показателей у комбатантов в динамике командировки на территории Северного Кавказа. Однако при этом их уровень не выходил за пределы установленных физиологических норм.

Средний уровень АКТГ по сравнению с исходным (перед командировкой $20,07 \pm 3,20$ пг/мл) через 2 нед увеличился более чем в 2 раза ($55,80 \pm 15,68$ пг/мл; $p < 0,001$), а к концу 1-го месяца – в 4 раза, до $86,43 \pm 17,56$ пг/мл; $p < 0,001$ (рис. 1). К концу 2-го месяца отмечалось дальнейшее повышение его уровня, но менее значительное ($96,60 \pm 17,18$ пг/мл; $p = 0,005$ в сравнении с предыдущим этапом исследования). К моменту завершения командировки средний уровень АКТГ значительно снизился ($55,37 \pm 10,70$ пг/мл; $p < 0,001$), однако его уровень оставался высоким в сравнении с исходным, до командировки ($p < 0,001$).

Выявленные изменения содержания кортизола имели отличающуюся от АКТГ динамику (рис. 2). В частности, к концу 2-й недели пребывания в командировке средний уровень кортизола (как и АКТГ) значительно увеличился ($489,25 \pm 112,46$ нмоль/л) в сравнении с таковым перед отъездом на Северный Кавказ ($404,81 \pm 124,54$ нмоль/л; $p = 0,002$). Однако в дальнейшем (в отличие от АКТГ) отмечено снижение содержания кортизола к концу 1-го месяца до $426,80 \pm 102,54$ нмоль/л ($p = 0,006$, в сравнении с предыдущим этапом), а к концу 2-го месяца до $407,82 \pm 101,66$ нмоль/л ($p < 0,001$, также в сравнении со 2-й неделей). При этом сопоставление средних значений кортизола через 1 и 2 мес командировки с исходным уровнем значимых различий не выявило ($p > 0,05$). К моменту окончания командировки у обследованных вновь выявлено повышение концентрации кортизола в крови до уровня, близкого к таковому после первых двух недель ($471,16 \pm 117,78$ нмоль/л; $p = 0,44$), но в то же время значимо превышающей таковую при исходном состоянии, через 1 и 2 мес пребывания на Северном Кавказе ($p = 0,05–0,003$).

Динамика содержания катехоламинов у обследованных сотрудников правоохранительных органов во время командировки в горячие точки во многом сходна с изменениями АКТГ, однако статистический уровень значимости различий средних значений меньший (рис. 3).

Экскреция адреналина с мочой через 2 нед от начала командировки у комбатантов увеличилась в 1,5 раза, с $83,01 \pm 18,63$ до $117,12 \pm 55,68$ нмоль/сут; $p < 0,001$. В дальнейшем отмечено сохранение этого показателя на том же уровне в течение 1-го месяца ($122,80 \pm 67,56$ нмоль/сут; $p < 0,001$ в сравнении с исходным уровнем и $p = 0,65$ в сравнении с показателем на 2-й

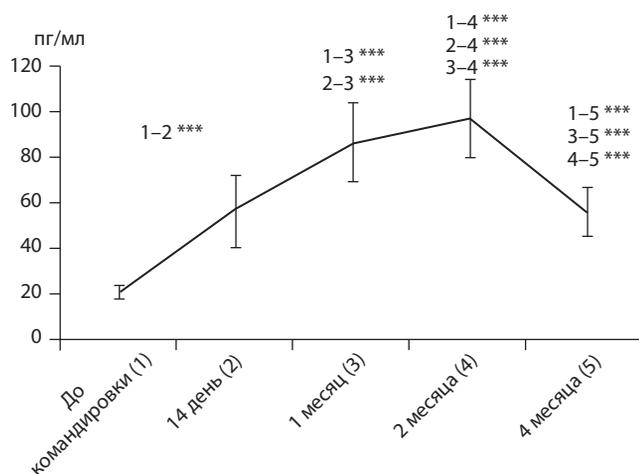


Рис. 1. Изменения содержания АКТГ в сыворотке крови у комбатантов в динамике командировки в горячие точки ($M \pm SD$). ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

неделе командировки). К концу 2-го месяца пребывания в командировке вновь наблюдалось существенное повышение концентрации в моче адреналина ($161,55 \pm 77,18$ нмоль/сут; $p = 0,002$ в сравнении со 2-й неделей и $p = 0,02$ при сравнении с 1-м месяцем). К моменту завершения командировки содержание адреналина значительно снизилось ($91,32 \pm 57,62$ нмоль/сут; $p = 0,03–0,001$ в сравнении с предыдущими периодами), но по-прежнему превышало исходный уровень ($p = 0,04$).

При анализе изменений экскреции норадреналина с мочой через 2 нед от начала командировки отмечено резкое увеличение этого показателя (с $160,35 \pm 38,85$ до $229,30 \pm 102,34$ нмоль/сут; $p < 0,001$). В дальнейшем, к концу 1-го месяца, экскреция норадреналина (в отличие от адреналина) существенно повысилась (до $275,68 \pm 121,58$ нмоль/сут; $p = 0,05$, в сравнении со 2-й неделей) и сохранялась практически на том же уровне вплоть до 2-го месяца пребывания в зоне командировки ($268,32 \pm 111,67$ нмоль/сут;

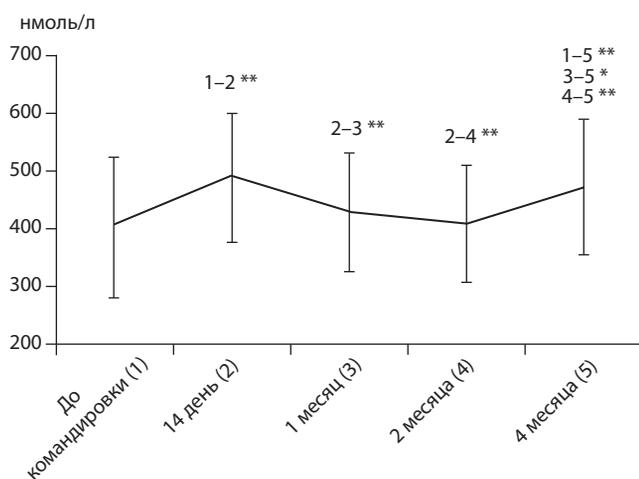


Рис. 2. Изменения содержания кортизола в сыворотке крови у комбатантов в динамике командировки в горячие точки ($M \pm SD$).

Здесь и на рис.3: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

БИОХИМИЯ

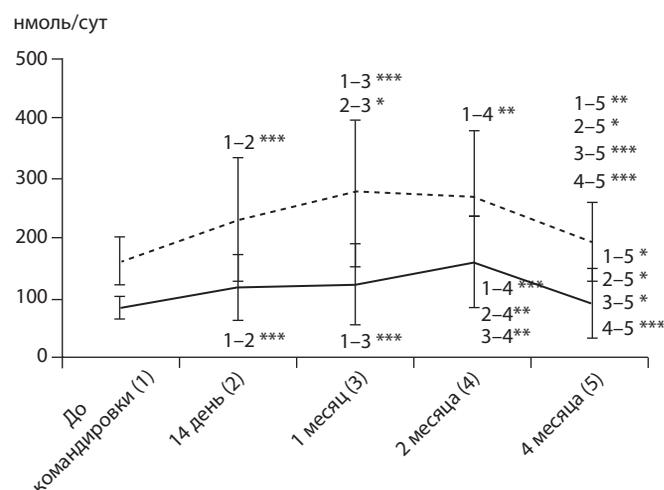


Рис. 3. Изменения содержания адреналина и норадреналина в моче у комбатантов в динамике командировки в горячие точки ($M \pm SD$).

Сплошная линия – адреналин, пунктирная – норадреналин.

$p = 0,07$ в сравнении со 2-й неделей). К концу командировки уровень норадреналина снизился до $193,6 \pm 66,05$ нмоль/сут, но превышал исходный ($p = 0,003$).

Обсуждение. Как известно, гормоны надпочечников играют ведущую роль в формировании ответа адаптации организма к экстремальным факторам внешней среды [18]. При чрезмерном, продолжительном воздействии повреждающих факторов окружающей среды возникают нарушения регуляции функционирования надпочечников, приводящие к истощению резервных возможностей организма (дистрессовое состояние). Основные проявления его – гиперсекреция биологически активных веществ, возникновение резистентности клеток-мишеней к ним, повреждение механизма обратной связи в регуляции [19].

АКТГ является одним из ключевых звеньев регуляции секреции глюкокортикоидов, важнейшим представителем которых является кортизол. Он оказывает активирующее воздействие на клетки коркового слоя надпочечников, непосредственно синтезирующие и секретирующие глюкокортикоиды. Соответственно при воздействии экстремальных факторов его уровень в крови значительно возрастает [20].

Глюкокортикоиды при стрессовых ситуациях активируют в организме процессы долговременной адаптации. Кортизол при этом играет ключевую модулирующую роль, приводя организм в наиболее адекватное развивающейся ситуации состояние путём трансформации обменных и энергетических процессов. Метаболический эффект кортизола заключается в подготовке организма к мобилизации энергетических ресурсов. Он изменяет процессы углеводного, липидного, белкового и электролитного обмена. Помимо этого кортизол является регулятором развития и дифференцирования клеток, изменения генной активности, оказывает модулирующее действие на иммунитет и на многие специфические реакции, развивающиеся в ответ на действие экстремальных раздражителей [21–23].

Исследования показали, что у комбатантов в течение первых дней после получения приказа о командировке появляются лабораторные маркёры аллостаза: повышенные уровни АКТГ, кортизола. При этом максимальных

значений они достигают к концу 2-й недели. К концу командировки эти показатели снижаются, но остаются выше исходного уровня, что свидетельствует о сохранении признаков нарушения гомеостаза организма. Предполагается также, что сохраняющееся более полугодя увеличение уровня АКТГ, кортизола и катехоламинов у комбатантов предопределяет запуск патогенетических механизмов развития посттравматических стрессовых расстройств [24].

В нашем исследовании уровень АКТГ в течение первых двух месяцев командировки стабильно увеличивался. Однако к моменту завершения миссии этот показатель снизился, но в 2 раза превышал исходный уровень. Что касается динамики кортизола, то, несмотря на резкое увеличение его концентрации в первые 2 нед, в последующие 2 мес отмечено снижение этого показателя в крови до исходных уровней, несмотря на продолжающееся увеличение содержания АКТГ. Такой гормональный дисбаланс может свидетельствовать о первых признаках нарушения регуляции секреции гормонов в системе гипоталамус – надпочечники. К концу же командировки выявлен новый резкий подъём уровня кортизола, сопоставимый с первыми двумя неделями командировки, что, на наш взгляд, предопределяет срыв адаптационного процесса.

Катехоламины (адреналин, норадреналин), образующиеся в мозговом слое надпочечников, формируют процессы кратковременной (срочной) адаптации. Они дают катаболический эффект, влияя практически на все виды обмена веществ. Их секреция резко повышается при стрессовых состояниях и пограничных ситуациях. Несмотря на общий физиологический эффект, клетками и, соответственно, механизм действия для адреналина и норадреналина различны. Так, адреналин, называемый гормоном страха, функционально повышает выносливость организма на начальном этапе стресса в кратчайшее время. Действие норадреналина (гормон ярости) начинается следом за адреналином. Выброс его в кровь сопровождается реакцией агрессии, он способствует увеличению мышечной силы, а также усиливает эффекторное влияние адреналина [25].

В нашем исследовании уже в первые 2 нед после попадания в условия, близкие к боевым, у комбатантов отмечено значительное увеличение средних уровней как адреналина, так и норадреналина. Такую реакцию можно рассматривать как естественный ход адаптационного процесса к изменившимся условиям. Далее, в течение двух месяцев содержание адреналина неуклонно возрастало и только к концу командировки снизилось. Однако при этом его уровень оставался ещё значительно выше по сравнению с исходным (до командировки). Такую динамику можно расценивать как возможное замедление хода адаптационного процесса и первые признаки возникновения дистрессового состояния. Что касается норадреналина, то в течение 1-го месяца командировки отмечено значительное повышение его уровня, причём довольно длительное время сохраняющееся. С физиологической стороны – это нормальная, естественная реакция организма, направленная на повышение способностей к выживанию в стрессовой ситуации.

Схожие результаты получены другими исследователями. Так, у военнослужащих срочной службы прослеживается определенная динамика уровня катехоламинов, свойственная развитию адаптационного процесса, а в некоторых случаях появлению признаков дистресса.

При этом гормональный дисбаланс может сохраняться до 6 мес и более [26].

Заключение. У комбатантов в динамике командировки в горячие точки секреторная функция надпочечников изменяется в соответствии с принципами теории общего адаптационного синдрома. В первые недели после попадания в условия, приближенные к боевым, происходит резкое увеличение секреторной активности, как мозгового, так и коркового слоя надпочечников. К моменту окончания командировки наблюдаются признаки дисфункции в системе регуляции гипофиз – надпочечники, которые приводят к нарушению межсистемных взаимодействий в организме и снижению его стрессоустойчивости.

Дальнейшее изучение интегральных взглядов на общность регуляторных систем как на центральном, так и на периферическом уровне позволит разработать меры по повышению сопротивляемости и жизнестойкости организма в условиях воздействия экстремальных факторов чрезвычайно опасных ситуаций.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карякин В.В. Современные кризисы и конфликты: особенности, сценарии развития и предотвращение. *Проблемы национальной стратегии*. 2014; 4: 136-51.
2. Манойло А.В. Геополитическая картина современного мира. *Национальная безопасность / nota bene*. 2013; 5: 149-55.
3. Hamdan F. Intensive and extensive disaster risk drivers and interactions with recent trends in the global political economy, with special emphasis on rentier states. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2015; 14: 273-89.
4. Mitchell M.L., McKinnon L., Aitken L.M., Weber S., Birgan S., Sykes S. Enhancing disaster preparedness of specialty nurses on a national scale. *Disaster Prevention and Management*. 2016; 1: 11-26.
5. Sidorov P.I. Mental terrorism of hybrid wars and defense synergetic. In: Hoges K.F., ed. *New Developments in Surveillance Systems and National Security*. New York; 2015: 137-61.
6. Гончаров С.Ф., Сахно И.И., Черняк С.И., Баранова Н.Н., Нагавкин А.Н. Роль дополнительного профессионального образования в подготовке руководителей здравоохранения по вопросам организации и оказания медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях. *Медицина катастроф*. 2015; 1: 53-6.
7. Журавель В.П. 2008-2012 годы: состояние и тенденции борьбы с терроризмом в России. *Международные отношения*. 2013; 1: 86-91.
8. Rogers P., Burnside-Lawry J., Dragisic, J., Mills C. Collaboration and communication: Building a research agenda and way of working towards community disaster resilience. *Disaster Prevention and Management*. 2016; 1: 75-90.
9. Tsai J., Wachter J.A. Disaster Risk and Its Implications for Asset Pricing (Review). *Annual Review of Financial Economics*. 2015; 7: 219-52.
10. Фалеев М.И., Макиев Ю.Д. Сфера социально-экономического развития Российской Федерации, необходимая для защиты от чрезвычайных ситуаций. *Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования*. 2015; 2: 11-21.
11. Цыган В.Н. Адаптация к военно-профессиональной деятельности. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2012; 1: 72-82.
12. Bourke J. The complexity of medicine and war. *The Lancet*. 2009; 9658: 113-4.
13. Brisebois R., Hennecke P., Kao R., McAlister V., Po J., Stiegelmar R. et al. Canadian Forces Health Services Research Consortium. The Role 3 Multinational Medical Unit at Kandahar Airfield 2005-2010. *Can. J. Surg*. 2011; 6: 124-9.

14. Панков Ю.А. Революционные перемены в эндокринологии. *Проблемы эндокринологии*. 2005; 6: 3-8.
15. Попкова В.А. Динамика показателей эндокринного профиля рабочих целлюлозно-бумажного комбината. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 3: 54-9.
16. Новицкий А.А., Алексанин С.С., Дударенко С.В. Механизм развития патологии внутренних органов в условиях экологического и профессионального перенапряжения регуляторных систем организма человека. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2010; 1: 5-9.
17. Федина Р.Г., Потеряева Е.Л., Бондарь А.Н. Экологический стресс-фактор, влияющий на гормонально-метаболические характеристики сыворотки крови у мужчин. *Экология человека*. 2009; 7: 33-6.
18. Selye H. *Stress without distress*. Philadelphia, USA: Lippincott; 1974.
19. Орбак З. Резистентность к глюкокортикоидам. (Обзор). *Биохимия*. 2006; 10: 1328-37.
20. Rhodes M.E. Adrenocorticotrophic Hormone (ACTH). In: G. Fink eds. *Encyclopedia of Stress (Second Edition)*. USA: Academic Press; 2007: 69-72.
21. Shimojo M., Miyachi Y. Roles of glucocorticoid for the regulation of lipid metabolism. *Nippon Rinsho*. 2001; Suppl. 2: 417-20.
22. Sun B., Fujiwara K., Adachi S., Inoue K. Physiological roles of prolactin-releasing peptide. *Regulatory Peptides*. – 2005; 1-2: 27-33.
23. Власова О.С., Бичкаева Ф.А., Третьякова Т.В. Роль жирных кислот, водорастворимых витаминов, кальция, фосфора в обеспечении углеводного обмена у юношеского населения двух разных климатогеографических регионов. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2016; 4: 204-9.
24. Yehuda R. Current status of cortisol findings in post-traumatic stress disorder / R. Yehuda. *Psychiatric Clinics of North America*. 2002; 2: 341-68.
25. Emerson A.J., Kappenman D.P., Ronan P.J., Renner K.J., Summers C.H. Stress induces rapid changes in serotonergic activity: restraint and exertion. *Behav Brain Res*. 2000; 1-2: 83-92.
26. Андрюков Б.Г., Зеренков П.А., Половов С.Ф. Оценка стрессоустойчивости новобранцев в первые месяцы службы. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2006; 1: 449.

REFERENCES

1. Karyakin V.V. Modern crises and conflicts: features, scenarios and prevention. *Problemy natsional'noy strategii*. 2014; 4: 136-51. (in Russian)
2. Manoylo A.V. Modern word geopolitics. *Natsional'naya bezopasnost' / nota bene*. 2013; 5: 149-55. (in Russian)
3. Hamdan F. Intensive and extensive disaster risk drivers and interactions with recent trends in the global political economy, with special emphasis on rentier states. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2015; 14: 273-89.
4. Mitchell M.L., McKinnon L., Aitken L.M., Weber S., Birgan S., Sykes S. Enhancing disaster preparedness of specialty nurses on a national scale. *Disaster Prevention and Management*. 2016; 1: 11-26.
5. Sidorov P.I. Mental terrorism of hybrid wars and defense synergetic. In: Hoges K.F., ed. *New Developments in Surveillance Systems and National Security*. New York; 2015: 137-61.
6. Goncharov S.F., Sakhno I.I., Chernyak S.I., Baranova N.N., Nagavkin A.N. Role of Further Vocational Education in Training of Leading Health Cadres in Issues of Organization and Delivery of Medical Care to Victims in Emergency Situations. *Meditina katastrof*. 2015; 1: 53-6. (in Russian)
7. Zhuravel V.P. Current state of affairs and tendencies in fighting terrorism in Russia in 2008-2012. *International relations*. 2013; 1: 86-91. (in Russian)
8. Rogers P., Burnside-Lawry J., Dragisic, J., Mills, C. Collaboration and communication: Building a research agenda and way of working towards community disaster resilience. *Disaster Prevention and Management*. 2016; 1: 75-90.
9. Tsai J., Wachter J.A. Disaster Risk and Its Implications for Asset

- Pricing (Review). *Annual Review of Financial Economics*. 2015; 7: 219-52.
10. Faleev M.I., Makiev Yu.D. The socio-economic development of the Russian Federation, necessary for protection from emergency situations. *Strategiya grazhdanskoj zashchity: problemy i issledovaniya*. 2015; 2: 11-21. (in Russian)
11. Tsygan V.N. Adaptation to military professional work. *Rossiiskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova*. 2012; 1: 72-82. (in Russian)
12. Bourke J. The complexity of medicine and war. *The Lancet*. 2009; 9658: 113-4.
13. Brisebois R., Hennecke P., Kao R., McAlister V., Po J., Stiegelmar R. et al. Canadian Forces Health Services Research Consortium. The Role 3 Multinational Medical Unit at Kandahar Airfield 2005-2010. *Can. J. Surg.* 2011; 6: 124-9.
14. Pankov Yu.A. Revolutionary changes in endocrinology. *Problemy endokrinologii*. 2005; 6: 3-8. (in Russian)
15. Popkova V.A. Changes in endocrine profile of workers in pulp and paper plant. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 3: 54-9. (in Russian)
16. Novitskiy A.A., Aleksanin S.S., Dudarenko S.V. The mechanism of development of pathology of internal organs in conditions of ecological and professional overstrain of human regulatory systems. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2010; 1: 5-9. (in Russian)
17. Fedina R.G., Poteryaeva Ye.L., Bondar A.N. Ecological stress as a factor influencing hormone-metabolic characteristics of blood serum of men. *Ekologiya cheloveka*. 2009; 7: 33-6. (in Russian)
18. Selye H. *Stress without distress*. Philadelphia, USA: Lippincott; 1974.
19. Orbak Z. Glucocorticoid Resistance (review). *Biokhimiya*. 2006; 10: 1328-37. (in Russian)
20. Rhodes M.E. Adrenocorticotrophic Hormone (ACTH). In: G. Fink eds. *Encyclopedia of Stress (Second Edition)*. USA: Academic Press; 2007: 69-72.
21. Shimojo M., Miyachi Y. Roles of glucocorticoid for the regulation of lipid metabolism. *Nippon Rinsho*. 2001; Suppl. 2: 417-20.
22. Sun B., Fujiwara K., Adachi S., Inoue K. Physiological roles of prolactin-releasing peptide. *Regulatory Peptides*. 2005; 1-2: 27-33.
23. Vlasova O.S., Bichkaieva F.A., Tret'yakova T.V. The role of fatty acids, water-soluble vitamins, calcium, phosphorus in maintaining carbohydrate metabolism in youth population of two different climatic geographic regions. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2016; 4: 204-9. (in Russian)
24. Yehuda R. Current status of cortisol findings in post-traumatic stress disorder. *Psychiatric Clinics of North America*. 2002; 2: 341-68.
25. Emerson A.J., Kappenman D.P., Ronan P.J., Renner K.J., Summers C.H. Stress induces rapid changes in serotonergic activity: restraint and exertion. *Behav. Brain Res.* 2000; 1-2: 83-92.
26. Andryukov B.G., Zerenkov P.A., Polovov S.F. Stress-resistance estimation of new recruits in the first months of service. *Vestnik Rossiyskoj voenno-meditsinskoj akademii*. 2006; 1: 449. (in Russian)

Поступила 17.02.18

Принята к печати 21.02.18

КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.126-002-018.1-008.9-074

Бахарева Ю.С.¹, Потеряева О.Н.², Чапаева Н.Н.³, Щербакова Л.В.¹

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ И РЕАКТАНТОВ ВОСПАЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ЭНДОКАРДИТАМИ

¹«Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины» - филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии и генетики» Сибирского отделения РАН», 630089, Новосибирск, Россия;

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биохимии», 630117, Новосибирск, Россия;

³ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 630090, Новосибирск, Россия

Цель исследования: определить и сравнить концентрацию острофазных показателей, суммарную активность матриксных металлопротеиназ-2, -7 (ММП-2, ММП-7) сыворотки крови у пациентов с вегетациями на клапанном аппарате сердца инфекционной и неинфекционной природы; провести корреляционный анализ между этими показателями; оценить преимущества метода определения суммарной активности ММП-2 и ММП-7 у пациентов с эндокардитами разной этиологии. Обследовано 175 пациентов, которых разделили на две группы: 1-я включала 81 пациента с неинфекционным эндокардитом; 2-я – 94 пациента с инфекционным эндокардитом. Активность ММП-2 и ММП-7 определяли с использованием флуоресцентного субстрата, специфического по отношению к ММП-2 и ММП-7. Показано значительное повышение активности ММП-2 и ММП-7 в сыворотке крови больных с синдромом вегетаций по сравнению с активностью ферментов в крови здоровых лиц (контрольная группа). В группе с неинфекционным эндокардитом активность ММП-2, ММП-7 составила $84,10 \pm 12,37$; в группе с инфекционным эндокардитом – $227,30 \pm 44,70$; в контрольной группе – $4,16 \pm 2,28$ мкмоль МСА/л в час ($p < 0,05$). Не выявлено достоверной разницы между эндокардитами различной природы. Наблюдалась корреляция между активностью матриксных металлопротеиназ и реактантами острой фазы воспаления.

Ключевые слова: неинфекционный и инфекционный эндокардит; матриксные металлопротеиназы; реактанты воспаления.

Для цитирования: Бахарева Ю.С., Потеряева О.Н., Чапаева Н.Н., Щербакова Л.В. Исследование активности матриксных металлопротеиназ и реактантов воспаления у пациентов с эндокардитами. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2018; 63 (5):272-276

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2018-63-5-272-276>

Bakhareva Yu.S.¹, Poteryaeva O.N.², Chapaeva N.N.³, Scherbakova L.V.¹

THE STUDY OF ACTIVITY OF MATRIX METALLOPROTEINASES AND REACTANTS OF INFLAMMATION IN PATIENTS WITH ENDOCARDITIS

Для корреспонденции: Бахарева Юлия Сергеевна, аспирант; e-mail: 8578511@inbox.ru