

Медико-биологические
и социально-психологические
проблемы безопасности
в чрезвычайных ситуациях

Научный рецензируемый журнал
Издается ежеквартально с 2007 г.

№ 3,
2015 г.

Учредитель

Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Всероссийский центр экстренной
и радиационной медицины
им. А.М. Никифорова» МЧС России
Nikiforov Russian Center
of Emergency and Radiation Medicine,
EMERCOM of Russia

Центр сотрудничает со Всемирной
организацией здравоохранения (ВОЗ)
World Health Organization Collaborating
Center

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-27744 от 30.03.2007 г.

Индекс для подписки

в агентстве «Роспечать» **80641**

Рефераты статей представлены на сайтах
Научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru> и ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова
МЧС России <http://www.arcerm.spb.ru>

Компьютерная верстка Т.М. Каргапольцева,
В.И. Евдокимов
Корректор Л.Н. Агапова
Перевод Н.А. Мухина

Отпечатано в РИЦ Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России. 198107,
Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149.
Подписано в печать 30.07.2015 г. Формат
60x90 1/8. Усл. печ. л. 14,0. Тираж 1000 экз.

ISSN 1995-4441

Главный редактор С.С. Алексанин (д-р мед. наук
проф.)

Редакционная коллегия:

В.Ю. Рыбников (д-р мед. наук, д-р психол. наук
проф., зам. гл. редактора), В.И. Евдокимов (д-р мед.
наук проф., науч. редактор), Е.В. Змановская (д-р
психол. наук), Н.Н. Зыбина (д-р биол. наук проф.),
Н.М. Калинина (д-р мед. наук проф.), Н.А. Мухина
(канд. мед. наук доц.), В.Н. Хирманов (д-р мед.
наук проф.), П.Д. Шабанов (д-р мед. наук проф.),
И.И. Шантырь (д-р мед. наук проф.)

Редакционный совет:

А.В. Аклеев (д-р мед. наук проф., Челябинск), В.С. Ар-
тамонов (д-р техн. наук, д-р воен. наук проф., Мо-
сква), С.Ф. Гончаров (д-р мед. наук проф., акад. РАН,
Москва), Р.М. Грановская (д-р психол. наук проф.,
Санкт-Петербург), В.П. Дейкало (д-р мед. наук проф.,
Витебск, Беларусь), П.Н. Ермаков (д-р биол. наук
проф., акад. РАО, Ростов-на-Дону), Л.А. Ильин (д-р
мед. наук проф., акад. РАН, Москва), Т.А. Марченко
(д-р мед. наук проф., Москва), В.И. Попов (д-р мед.
наук проф., Воронеж), М.М. Решетников (д-р психол.
наук проф., Санкт-Петербург), А.В. Рожко (д-р мед.
наук, Гомель, Беларусь), И.Б. Ушаков (д-р мед. наук
проф., акад. РАН, Москва), Н.С. Хрусталева (д-р
психол. наук проф., Санкт-Петербург), В.А. Черешнев
(д-р мед. наук проф., акад. РАН, Москва), Ю.С. Шойгу
(канд. психол. наук доц., Москва), E. Bernini-Carri
(проф., г. Модена, Италия), R. Hetzer (д-р медицины
проф., г. Берлин, Германия), Tareg Bey (д-р медицины
проф., г. Ориндж, Калифорния, США)

Адрес редакции:

194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2,
ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, редакция журнала, тел.: (812)
541-85-65, факс: (812) 541-88-05, <http://www.arcerm.spb.ru>
e-mail: 9334616@mail.ru; rio@arcerm.spb.ru

© Всероссийский центр экстренной и радиационной
медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

70-летие Победы в Великой Отечественной войне

<i>Гладких П.Ф.</i> Война с Японией: медицинская служба Красной Армии в Маньчжурской стратегической наступательной операции (9 августа – 2 сентября 1945 г.)	5
--	---

Медицинские проблемы

<i>Алексанин С.С., Брюзгин В.А.</i> Центральной поликлинике № 72 МЧС России – 35 лет . . .	19
<i>Шелухин Д.А., Павлов А.И., Ершов А.Л.</i> Экстракорпоральная мембранная оксигенация у пациентов с тяжелой дыхательной недостаточностью и первый опыт ее применения во время авиационной медицинской эвакуации в России	24
<i>Лемешкин Р.Н., Акимов А.Г., Егоров Д.В.</i> Проблемные вопросы функционирования Службы медицины катастроф Министерства обороны России	35
<i>Хоминец В.В., Гладков Р.В., Шаповалов В.М., Гранкин А.С.</i> Особенности хирургического лечения нестабильности плечевого сустава у военнослужащих с крупными дефектами суставных поверхностей	48
<i>Губочкин Н.Г., Гайдуков В.М., Коновалов А.М.</i> Хирургическое лечение посттравматического остеомиелита, осложнившегося перелом кости	56
<i>Дрыгина Л.Б., Дорофейчик-Дрыгина Н.А.</i> Возможности лабораторной диагностики в выявлении остеопении и остеопороза у пожарных МЧС России на амбулаторном этапе.	62

Биологические проблемы

<i>Пятибрат А.О., Мельнов С.Б., Козлова А.С., Шабанов П.Д.</i> Особенности биохимических изменений при выполнении задач в экстремальных условиях у военнослужащих с различными генотипами генов-регуляторов метаболизма	67
<i>Рахманова А.Г., Александров П.А., Шаройко В.В.</i> Оккультный гепатит В, его роль в распространении инфекции и развитии гепатоцеллюлярной карциномы	78
<i>Казьмина И.Г., Усков В.М.</i> Системы управления качеством атмосферного воздуха на основе визуализации и трансформации пространственных данных	88
<i>Болотин А.Э., Аганов С.С., Довженко М.С.</i> Содержание педагогической модели формирования готовности курсантов вузов Государственной противопожарной службы МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки	93

Социально-психологические проблемы

<i>Алехин А.Н., Иванов А.О., Петров В.А., Пульцина К.И.</i> Психофизиологические аспекты адаптации человека при длительном непрерывном пребывании в условиях пожаробезопасной искусственной газовой среды	104
---	-----

Решением Президиума ВАК Минобрнауки РФ (19.02.2010 г. № 616) журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях

Medico-Biological
and Socio-Psychological
Problems of Safety
in Emergency Situations

Reviewed Research Journal
Quarterly published

**No 3,
2015**

Founder

The Federal State Budgetary Institute «The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine», The Ministry of Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (NRCERM, EMERCOM of Russia)

World Health Organization Collaborating Center

Journal Registration

Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection. Registration certificate ПИ № ФС77-27744 of 30.03.2007.

Subscribing index

in the «Rospechat» agency: **80641**

Abstracts of the articles are presented on the website of the Online Research Library: <http://www.elibrary.ru>, and the full-text electronic version of the journal – on the official website of the NRCERM, EMERCOM of Russia: <http://www.arcerm.spb.ru>

Computer makeup T.M. Kargapol'tseva, V.I. Evdokimov
Proofreading L.N. Agapova
Translation N.A. Muhina

Printed in the St.-Petersburg University State Fire-Fighting Service, EMERCOM of Russia. 198107, St.-Petersburg, Moskovsky pr., bld. 149.
Approved for press 30.07.2015. Format 60x90 1/8. Conventional sheets 14.0.
No. of printed copies 1000.

ISSN 1995-4441

The Chief Editor S.S. Aleksanin (Dr. Med. Sci., Prof.)

Editorial Board:

V.Yu. Rybnikov (Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., assistant chief editor), V.I. Evdokimov (Dr. Med. Sci. Prof., research editor), E.V. Zmanovskaya (Dr. Psychol. Sci. Prof.), N.N. Zyбина (Dr. Biol. Sci. Prof.), N.M. Kalinina (Dr. Med. Sci. Prof.), N.A. Muhina (PhD Med. Sci. Associate Prof.), V.N. Hirmanov (Dr. Med. Sci. Prof.), P.D. Shabanov (Dr. Med. Sci. Prof.), I.I. Shantyr (Dr. Med. Sci. Prof.)

Editorial Council:

A.V. Akleev (Dr. Med. Sci. Prof., Chelyabinsk), V.S. Artamonov (Dr. Techn. Sci., Dr. Milit. Sci. Prof., Moscow), S.F. Goncharov (Dr. Med. Sci. Prof., member of the Russian Academy of Science, Moscow), R.M. Granovskaya (Dr. Psychol. Sci. Prof., St. Petersburg), V.P. Dekailo (Dr. Med. Sci. Prof., Vitebsk, Belarus), P.N. Ermakov (Dr. Biol. Sci. Prof., member of the Russian Academy of Education, Rostov-na-Donu), L.A. Il'in (Dr. Med. Sci. Prof., member of the Russian Academy of Sciences, Moscow), T.A. Marchenko (Dr. Med. Sci. Prof., Moscow), V.I. Popov (Dr. Med. Sci. Prof., Voronezh), M.M. Reshetnikov (Dr. Psychol. Sci. Prof., St. Petersburg), A.V. Rozhko (Dr. Med. Sci. Prof., Gomel, Belarus), I.B. Ushakov (Dr. Med. Sci. Prof., member of the Russian Academy of Science, Moscow), N.S. Khrustaleva (Dr. Psychol. Sci. Prof., St. Petersburg), V.A. Chereshnev (Dr. Med. Sci. Prof., member of the Russian Academy of Sciences, Moscow), Yu.S. Shoigu (PhD Psychol. Sci. Associate Prof., Moscow), E. Bernini-Carri (Prof., Modena, Italia), R. Hetzer (Prof., Berlin, Germany), Tareq Bey (Prof., Orange, California, USA)

Address of the Editorial Office:

St.Petersburg, 194044, ul. Academician Lebedev, bld. 4/2, NRCERM, EMERCOM of Russia, Editorial office, tel. (812) 541-85-65, fax (812) 541-88-05, <http://www.arcerm.spb.ru>; e-mail: 9334616@mail.ru; rio@arcerm.spb.ru

© NRCERM, EMERCOM of Russia, 2015

CONTENTS

70th anniversary of Victory in the Great Patriotic War

<i>Gladkikh P.F.</i> The war against Japan: medical service of the Red Army in the Manchurian strategic offensive operation (9 August – 2 September 1945)	5
---	---

Medical Issues

<i>Aleksanin S.S., Bryuzgin V.A.</i> Central Polyclinic N 72, EMERCOM of Russia celebrates its 35th anniversary	19
<i>Shelukhin D.A., Pavlov A.I., Ershov A.L.</i> Extracorporeal membrane oxygenation for patients with severe respiratory failure. Case report: first time in Russia inter-hospital aeromedical transportation of the patient with severe acute respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation	24
<i>Lemeshkin R.N., Akimov A.G., Egorov D.V.</i> Problematic issues of functioning of disaster medicine service of the Ministry of Defense of the Russian Federation	35
<i>Khominets V.V., Gladkov R.V., Shapovalov V.M., Grankin A.S.</i> Surgical treatment of shoulder instability in the military with large defects of the articular surfaces.	48
<i>Gubochkin N.G., Gaidukov V.M., Konovalov A.M.</i> Surgical treatment of posttraumatic osteomyelitis	56
<i>Drygina L.B., Dorofeichik-Drygina N.A.</i> Capabilities laboratory diagnostics in the detection of osteopenia and osteoporosis at outpatient stage	62

Biological Issues

<i>Pyatibrat A.O., Melnov S.B., Kozlova A.S., Shabanov P.D.</i> Character of biochemical changes in military men with different genotypes of metabolism regulator genes when performing tasks in extreme conditions.	67
<i>Rakmanova A.G., Aleksandrov P.A., Sharoyko V.V.</i> Occult hepatitis B and its role in spread of the infection and development of hepatocellular carcinoma (review)	78
<i>Kazmina I.G., Uskov V.M.</i> The quality management system for atmospheric air on the basis of visualization and transformation of spatial data	88
<i>Bolotin A.E., Aganov S.S., Dovzhenko M.S.</i> Content of pedagogical model for forming preparedness of cadets of higher education institutions of EMERCOM of Russia to professional activity with use of physical training.	93

Social and Psychological Issues

<i>Alekhin A.N., Ivanov A.O., Petrov V.A., Pul'tsina K.I.</i> Psychophysiological aspects of human adaptation to prolonged uninterrupted stay in a fireproof artificial gas environment	104
---	-----

According to the resolution of the Higher Certifying Board of the Ministry of Education and Science of Russian Federation, the journal has been included to the List of the leading reviewed research journals and publications, where the main results of dissertations competing for a scientific degree of the Doctor and Candidate of Science should be published (version of 2010).

ВОЙНА С ЯПОНИЕЙ: МЕДИЦИНСКАЯ СЛУЖБА КРАСНОЙ АРМИИ В МАНЬЧЖУРСКОЙ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ НАСТУПАТЕЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ (9 АВГУСТА – 2 СЕНТЯБРЯ 1945 Г.)

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Исполняя решение Крымской конференции (г. Ялта, февраль 1945 г.), Россия в период 9 августа – 2 сентября 1945 г. провела Маньчжурскую военную операцию по разгрому Квантунской армии и освобождению от японских оккупантов Маньчжурии, Северной Кореи, Южного Сахалина и Курильских островов, что должно было ускорить капитуляцию Японии. Общая численность советской дальневосточной группировки с учетом Тихоокеанского флота и Амурской военной флотилии к началу Маньчжурской операции составляла 1 млн 669,5 тыс. человек. Во время боевых действий общие санитарные потери составили 36 124 военнослужащих, в том числе пораженных в бою – 23 839, больных – 12 285. Общие санитарные потери войск были всего 19,5 % от прогнозируемого их числа (пораженных в бою – 16,3 %, больных – 51,5 %). В общем числе пораженных в бою всей группировки войск потери Забайкальского фронта составили 16,9 % (0,59 % от общей численности личного состава), 1-го Дальневосточного фронта – 64,1 и 2,46 % и 2-го Дальневосточного фронта – 19 и 0,69 %. Из 423 госпиталей на 164,5 тыс. штатных коек, которыми располагали три фронта, участвовавшие в Маньчжурской операции, 219 учреждений на 95 тыс. коек (57,8 %) находились в госпитальных базах фронтов и 204 лечебных учреждения на 69,5 тыс. штатных коек (42,2 %) – в госпитальных базах армий. Полевые подвижные госпитали и госпитали для легкораненых составляли только 60,5 % от общей емкости госпитальных баз армий, что следует признать недостаточным. Из числа лечившихся раненых в строй были возвращены из медико-санитарных батальонов дивизий 50 %, из армейских госпиталей – 15 %, из фронтовых – 14 %.

Ключевые слова: Маньчжурская военная операция, Забайкальский фронт, 1-й Дальневосточный фронт, 2-й Дальневосточный фронт, военнослужащие, медицинская служба, санитарные потери, пораженные в бою.

Краткая характеристика операции

В феврале 1945 г. на Крымской конференции главы правительств трех союзных держав договорились, что через 2–3 мес после окончания войны в Европе Советский Союз вступит в войну с Японией. Военно-политические цели этой войны состояли в разгроме Квантунской армии, освобождении от японских оккупантов Маньчжурии, Северной Кореи, Южного Сахалина и Курильских островов, что должно было ускорить капитуляцию Японии. К началу августа 1945 г. численность Квантунской армии была более 1 млн человек.

Центральная часть Дальневосточного театра военных действий – густо населенная Маньчжурская равнина. Территория Внутренней Монголии представляла собой полупустыню или песчаную степь, необжитую и почти лишенную дорог. На территории предстоящих боевых действий находились эндемические очаги чумы и холеры. У местного населения имелись кишечные инфекции, паразитарные тифы, регистрировалась натуральная оспа.

Группировка Советских войск на Дальнем Востоке предназначалась для надежного обес-

печения государственной границы от возможной агрессии и в течение всей войны в Европе не претерпевала серьезных изменений. В соответствии с указанными выше задачами был определен состав Забайкальского, Дальневосточного фронтов, созданных, соответственно, еще в сентябре 1941 г. и в июле 1940 г., а также их оперативное построение. В конце февраля–марта 1945 г. Генеральный штаб утвердил планы развертывания войск на Дальнем Востоке и их материально-технического обеспечения.

В марте 1945 г. из состава Дальневосточного фронта была выведена Приморская группа войск. В дополнение к войскам, уже сосредоточенным на Дальнем Востоке, планировалась переброска ряда армий четырех фронтов после окончания войны в Европе. К 9 августа были развернуты:

- Забайкальский фронт общей численность 638,3 тыс. человек в составе четырех общевойсковых, танковой и воздушной армий и конно-механизированной группы советско-монгольских войск;
- 2-й Дальневосточный фронт (334,7 тыс. человек) в составе трех общевойсковых и воз-

душной армии, отдельного стрелкового корпуса и Камчатского оборонительного района;

- 1-й Дальневосточный фронт (до 5 августа – Приморская группа войск), включавший четыре общевойсковые и воздушную армии, механизированный корпус общей численностью войск в 586,5 тыс. человек.

Общая численность советской дальневосточной группировки с учетом Тихоокеанского флота (97,5 тыс. человек) и Амурской военной флотилии (12,5 тыс.) к началу Маньчжурской операции составляла 1 млн 669,5 тыс. человек. Соединения Монгольской армии насчитывали 16 тыс. человек [3].

Для организации тылового обеспечения при Главкомандующем советскими войсками на Дальнем Востоке Маршале Советского Союза А.М. Василевском была создана оперативная группа Управления тыла Красной Армии, в которую входили представители Главного военно-санитарного управления: заместитель начальника управления Н.И. Завалишин, начальник лечебно-эвакуационного управления Л.А. Ходорков, главный терапевт Красной Армии М.С. Вовси, заместитель главного хирурга В.Н. Шамов и другие офицеры [2, 4, 6].

Задачи войскам фронтов на предстоящую операцию были поставлены в директивах Ставки Верховного главного командования, врученных командующим фронтами 5 июня 1945 г. В соответствии с замыслом стратегической наступательной операции (рис. 1) главный удар должен был наносить Забайкальский фронт в общем направлении на г. Чанчунь. 2-й удар в направлении городов Муданьцзян, Гирин наносил 1-й Дальневосточный фронт. После соединения в районе городов Чанчунь и Гирин войска этих фронтов должны были продолжать наступление на Ляодунский полуостров и Се-



Н.И. Завалишин



Л.А. Ходорков



В.Н. Шамов



М.С. Вовси



А.М. Василевский

верную Корею. 2-й Дальневосточный фронт имел задачи содействовать главной группировке в разгроме Квантунской армии путем нанесения удара на г. Харбин, освободить Южный Сахалин, овладеть во взаимодействии с Тихоокеанским флотом Курильскими островами.

По решению командующего (18.06.1945 г.) Забайкальский фронт наносил главный удар силами трех (17-, 39-й и 53-й) общевойсковых армий и 6-й танковой армии в обход укрепленных районов в общем направлении на г. Чанчунь с задачей на 15-е сутки операции овладеть городами Дабаньшань, Лубэй и Солунь, внедрившись на территорию противника на глубину 350 км. Выход на этот рубеж 6-й танковой армии планировался не позднее 5-х суток операции. В дальнейшем армия имела задачу занять города Чанчунь и Шеньян и установить связь с 1-м Дальневосточным фронтом. 53-я армия находилась во 2-м эшелоне, конномеханизированная группа наносила два удара из районов Дзамынь-Удэ и Молцок-Хид по разобщенным направлениям на города Калган и Долоннор с задачей обеспечить действия главной группировки фронта справа. 36-я

армия на левом крыле фронта наносила удар на г. Хайлар. Общая глубина операции фронта составляла 800 км [5].

Войска 1-го Дальневосточного фронта главный удар наносили в направлении г. Муданьцзян силами 1-й Краснознаменной и 5-й армий с задачей на 15–18-е сутки операции выйти на рубеж городов Боли, Муданьцзян, Ванцин, т. е. на глубину 150–180 км территории противника. В последующем фронт должен был наступать в направлении городов Гирин и Чанчунь. 35-я армия, наступая из района южнее г. Иман, решала задачу обеспечить действия главной группировки фронта справа, а 25-я армия, действуя на левом крыле, – развивать наступление на г. Ванцин. Фронт имел одноэшелонное оперативное построение с подвижной группой и тремя резервными дивизиями. Общая глубина операции – 500 км.

2-й Дальневосточный фронт во взаимодействии с Краснознаменной Амурской военной

флотилией наносил главный удар силами 15-й армии вдоль р. Сунгари в направлении на г. Харбин и силами 5-й армии – вспомогательный удар в направлении г. Боли. 2-я Краснознаменная армия решала задачу оборонять район г. Благовещенска, а в последующем – наступать в направлении на г. Цицикар [6].

Таким образом, стратегическая операция трех фронтов и Тихоокеанского флота преследовала решительные цели, для достижения которых войска наносили рассекающие удары с трех направлений, сходящихся в центре Маньчжурии (см. рис. 1).

Маньчжурская наступательная операция началась в ночь на 9 августа 1945 г. действиями передовых и разведывательных отрядов трех фронтов, которые обеспечили успешное широкое наступление главных сил, несмотря на крайне неблагоприятные метеорологические условия. В этот же день авиация нанесла удары по узлам дорог и аэродромам противника.

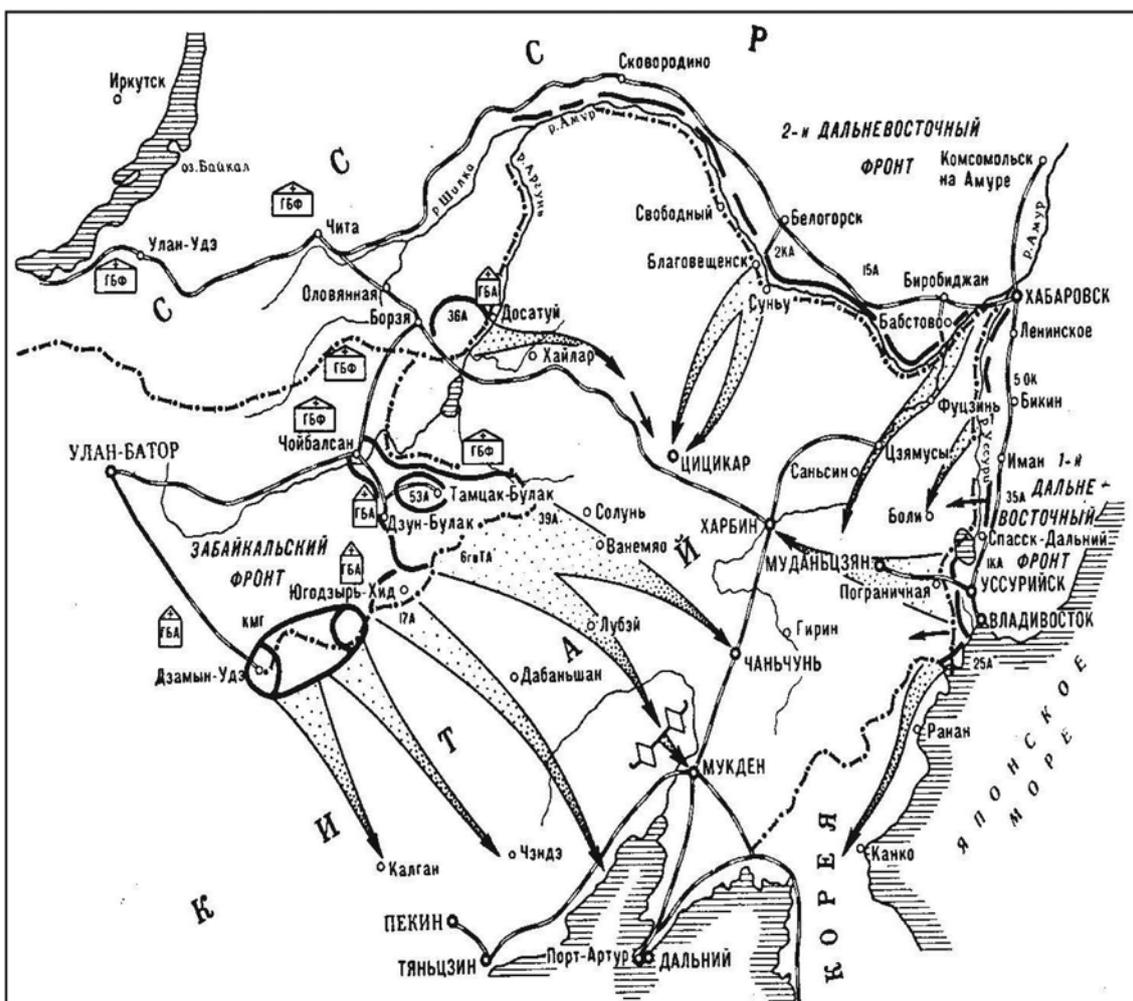


Рис. 1. Действия фронтов дальневосточной группировки советских войск в ходе Маньчжурской стратегической наступательной операции и размещение госпитальных баз Забайкальского фронта к началу операции (ГБФ – госпитальная база фронта, ГБА – госпитальная база армии) [4].

В итоге за 6 дней наступления были выполнены досрочно задачи, поставленные Ставкой перед войсками фронтов. Боевые действия носили высокоманевренный характер и развивались по сильно разобленным операционным направлениям.

Несмотря на то, что 14 августа 1945 г. было объявлено о капитуляции Японии, Квантунская армия продолжала активные боевые действия, и поэтому советские войска продолжали наступление. Начался 2-й этап Маньчжурской операции (15–20 августа), в ходе которого были разгромлены основные силы Квантунской армии, и началась массовая капитуляция японских войск. В течение 19 августа противник на большинстве участков фронта прекратил сопротивление. После 20 августа продвижение советских войск на территории Маньчжурии проходило почти без сопротивления противника.

Успешное развитие Маньчжурской операции позволило советскому командованию провести 11–25 августа Южно-Сахалинскую операцию, в результате которой был освобожден Южный Сахалин, захваченный Японией в 1905 г., и Курильскую десантную операцию (19.08–01.09.1945 г.) [2, 6].

Медицинская служба в период подготовки к операции

В связи с планированием стратегического развертывания войск на Дальнем Востоке и изменением их задач по расчетам специалистов Главного военно-санитарного управления, привлеченных к разработке вопросов медицинского обеспечения, санитарные потери в предстоящей кампании определялись в 540 тыс. человек, в том числе пораженных в бою – 381 тыс. Считалось необходимым довести общую емкость госпитальной сети всей группировки войск до 200–250 тыс. штатных коек. Это позволяло обеспечить лечение в пределах театра военных действий 80 % всех раненых и больных, и только 20 % наиболее тяжелых, нуждающихся в длительном лечении, предполагалось эвакуировать во внутренний район страны. Для выполнения предстоящих задач планировалось использовать силы и средства медицинской службы, находившиеся в составе дальневосточной группировки войск, прибывающими вместе с соединениями и оперативными объединениями, перебрасываемыми из Европы, и дополнительно направляемыми на Дальний Восток по планам и директивам Генерального штаба.

К началу стратегического развертывания на Забайкальском фронте имелись 129 госпита-

лей на 38 050 коек, в том числе 44 госпиталя местного эвакуопункта № 72 и вспомогательный эвакуопункт № 84 на 14,2 тыс. коек, в которых лечились раненые, поступившие сюда еще до окончания войны в Европе. Изначально на Дальневосточном фронте находились 22 госпиталя на 5,7 тыс. коек, в Приморской группе войск – 23 госпиталя на 6,2 тыс. коек. Указанные лечебные учреждения включали, преимущественно, гарнизонные и эвакуационные госпитали, содержащиеся по штатам Народного комиссариата обороны и Народного комиссариата здравоохранения СССР. Сверх того предусматривалось мобилизационное развертывание госпиталей на 46 тыс. коек, которое, однако, не было полностью обеспечено местными ресурсами (медицинским персоналом, транспортом и палатками).

В госпитальных базах армий и конно-механизированных групп, прибывающих в состав Забайкальского фронта и Приморской группы войск, насчитывались 82 госпиталя на 28 тыс. коек. Таким образом, на Дальнем Востоке могло быть развернуто лишь 123 950 штатных коек.

Для увеличения коечной емкости перевозке на Дальний Восток подлежали 348 различных медицинских учреждений (из них 76 – с погрузкой в августе–сентябре 1945 г.). Кроме того, 156 учреждений подлежали расформированию, с тем, чтобы освободившийся персонал включить в резерв и командировать его на восток для покрытия имеющегося там некомплекта личного состава. Перевозку этого личного состава предполагалось осуществить военно-санитарными поездами, направляемыми на Дальний Восток.

Для развертывания лечебных учреждений в полевых условиях планировалось отгрузить 2718 палаток. Принимались меры для организации на месте производства некоторых медикаментов и гипса, а также накопление запасов медицинского имущества текущего довольствия боевого перечня.

Массовая перевозка войск требовала тщательного медико-санитарного обеспечения с тем, чтобы не допустить возникновения и распространения инфекционных заболеваний. В этой работе врачи эшелонов опирались на созданную в период Великой Отечественной войны систему изоляционно-пропускных пунктов Народного комиссариата путей сообщения и санитарно-контрольные пункты Народного комиссариата обороны СССР. Каждый эшелон получал санитарный паспорт, имел вагон-изолятор. При необходимости обеспечивались санитарная обработка личного со-

става и госпитализация заболевших в местные военные лечебные учреждения.

Войскам, прибывающим в состав Забайкальского фронта, после выгрузки из эшелонов предстояли длительные марши в районы сосредоточения в условиях степной и полупустынной местности [1, 4].

По расчетам оперативной группы Главного военно-санитарного управления для медицинского обеспечения войск в предстоящей операции в целом надлежало иметь 219 911 штатных коек в госпитальных базах фронтов и армий, в том числе на Забайкальском фронте – 72,7 тыс. коек, на Дальневосточном фронте – 58,5 тыс. коек и в Приморской группе войск – 88,7 тыс. коек. Эти контрольные цифры служили обоснованием для всех последующих мероприятий по развертыванию госпитальных баз и распределению поступающих из центра сил и средств медицинской службы. К 6 июля 1945 г., т.е. к началу непосредственной подготовки к операции, в госпитальных базах фронтов и госпитальных базах армий насчитывалось 111,7 тыс. коек, причем 34,3 тыс. коек были в госпиталях, которые еще предстояло развернуть.

В течение подготовительного периода фактическая емкость госпитальных баз возросла на 87 тыс. коек и достигла 164,5 тыс., т.е. составляла 77,5 % от расчетной. Основное внимание было уделено Забайкальскому и 1-му Дальневосточному фронтам, действовавшим на направлении главных ударов.

Из 423 госпиталей на 164,5 тыс. штатных коек, которыми располагали три фронта, участвовавшие в Маньчжурской операции, 204 лечебных учреждения на 69,5 тыс. штатных коек (42,2 %) находились в госпитальных базах армий и 219 учреждений на 95 тыс. коек (57,8 %) – в госпитальных базах фронтов. В 143 полевых лечебных учреждениях было 23,8 тыс. коек, или 14,4 % от суммарной коечной емкости всех госпитальных баз. Полевые подвижные госпитали и госпитали для легкораненых составляли только 60,5 % от общей емкости госпитальных баз армий, что следует признать недостаточным, так как по опыту большинства других операций Великой Отечественной войны их удельный вес достигал 75 % и более. Госпитальные базы фронтов были представлены в основном эвакуационными госпиталями (172 таких госпиталя на 71,9 тыс. штатных коек). Их доля в общем числе коек госпитальных баз фронтов составляла 75,6 %.

Об обеспеченности санитарно-транспортными средствами свидетельствуют следующие

данные. На Забайкальском фронте в армиях было 5 конно-санитарных рот типового состава, 3 автомобильные санитарные роты и 2 автомобильных санитарных взвода, в которых насчитывалось 548 автомобилей (укомплектованность 150 % к штатной численности). Военно-санитарное управление фронта располагало также 3 автомобильными санитарными ротами и 2 автомобильными санитарными взводами (2231 автомобиль, 84,5 % укомплектованности), а также 1 отдельным санитарным авиационным полком и 2 отдельными санитарными авиационными эскадрильями (57 санитарных самолетов).

На 1-м Дальневосточном фронте в 4 армейских автомобильных санитарных ротах было 204 автомобиля (укомплектованность – 72,3 %). В распоряжении Военно-санитарного управления фронта дополнительно были 1 полностью укомплектованная автомобильная санитарная рота, 1 отдельный авиационный санитарный полк, не имевший материальной части, и 1 отдельная санитарная авиационная эскадрилья, состоящая из 5 санитарных самолетов в 9-й воздушной армии. На 2-м Дальневосточном фронте было 4 автомобильных санитарных и конно-санитарных роты и 2 отдельных санитарных авиационных эскадрильи, данные об укомплектованности которых отсутствуют.

Все три фронта имели железнодорожные санитарно-транспортные средства: 30 военно-санитарных летучек, 32 временных военно-санитарных поезда и 3 постоянных военно-санитарных поезда. Лучшей была обеспечена санитарно-транспортными средствами медицинская служба Забайкальского фронта. Существенным недостатком являлось отсутствие санитарной авиации на 1-м Дальневосточном фронте.

Из санитарно-противоэпидемических сил и средств в составе медицинской службы Забайкальского фронта имелись 7 противочумных отрядов, 4 санитарно-эпидемиологические лаборатории (СЭЛ), 10 санитарно-эпидемиологических отрядов (СЭО), 10 обмывочно-дезинфекционных рот (ОДР), 4 санитарно-контрольных пункта, 39 полевых прачечных отрядов (ППО), 2 банно-дезинфекционных поезда (БДП) и 4 гарнизонных банно-прачечно-дезинфекционных пункта; на 2-м Дальневосточном фронте – 2 СЭЛ, 2 СЭО, 2 ОДР, 2 санитарно-контрольных пункта, 5 ППО, 2 БДП и 6 гарнизонных банно-прачечно-дезинфекционных пунктов; на 1-м Дальневосточном фронте – 2 СЭЛ, 5 СЭО, 4 ОДР, 3 санитарно-контрольных пункта, 10 ППО и

прачечно-банный отряд, 2 БДП, 3 гарнизонных банно-прачечно-дезинфекционных пункта. Все эти учреждения позволяли осуществлять необходимые меры по санитарно-гигиеническому и противоэпидемическому обеспечению войск. Из других учреждений на фронтах и в армиях были отдельная рота медицинского усиления, патологоанатомическая лаборатория, фронтовые и полевые армейские санитарные склады и станции переливания крови.

Органы управления фронтовых госпитальных баз находились в оперативном подчинении фронтовых эвакуационных пунктов (табл. 1). Кроме того, на Забайкальском и 1-м Дальневосточном фронтах были управления вспомогательных эвакуационных пунктов. В непосредственном распоряжении Военно-санитарного управления 1-го Дальневосточного фронта в качестве резерва состояли 21 полевой подвижной госпиталь на 4400 коек (11 хирургических, 9 терапевтических и 1 инфекционный) и 4 эвакуационных госпиталя. Загрузка госпитальных баз армий не превышала 22,2 %, фронтов – 21,5 % к их общей штатной емкости.

Медицинская служба всех трех фронтов была укомплектована личным составом на 83 % к их штатной численности, из которых женщины составляли 44 %. 2932 хирургические должности были заняты хирургами лишь на 66 %.

В порядке подготовки к операции для доукомплектования медицинской службы на Дальний Восток были направлены 450 врачей из расформированных лечебных учреждений, 480 врачей – из числа выпускников медицинских институтов и 76 – из резерва Главного военно-санитарного управления [2, 4, 6].

На **Забайкальском фронте** при планировании медицинского обеспечения войск в предстоящей операции Военно-санитарное управление фронта (начальник – П.Г. Столыпин, главный хирург – Н.Н. Еланский, главный терапевт – Г.А. Петровский, главный эпидемиолог – Б.П. Первушин) считало, что санитарные потери составят пораженных в бою 51 560 человек и больных – 8790 человек (8 и

1,3 % соответственно от численности войск). При этом наибольшие потери пораженных в бою ожидалось в 39-й (14 140 человек) и 36-й (10,5 тыс. человек) армиях.

К началу подготовительного периода госпитальная база фронта развернулась (рис. 2) вдоль железнодорожной магистрали городов Иркутск и Чита и южнее до железнодорожной станции Борзя, т.е. на левом крыле фронта, где по замыслу операции должна была действовать лишь одна 36-я армия. Возникла необходимость существенной перегруппировки лечебных учреждений для формирования 1-го эшелона госпитальной базы фронта в районе городов Чойбалсан и Тамцаг-Булак, куда перемещались госпитали из городов Иркутска, Улан-Удэ и Читы, а также направлялись часть прибывающих на фронт лечебных учреждений. К началу операции здесь был создан 1-й эшелон госпитальной базы фронта: в г. Чойбалсане (11,3 тыс. штатных коек) и г. Тамцаг-Булаке (6 тыс. коек). В 1-м эшелоне сосредоточивались 10 госпиталей на 3 тыс. коек, составлявшие резерв Военно-санитарного управления фронта (см. рис. 2). Руководство 1-м эшелоном госпитальной базы фронта возлагалось на управление эвакуационного пункта № 54, перемещенное из г. Читы в г. Чойбалсан.

Из-за отсутствия необходимого жилого фонда 1-й эшелон госпитальной базы фронта к началу операции был развернут не более чем на 60 % штатной коечной емкости. В районе железнодорожных станций Борзя и Оловянная сформировали так называемую дополнительную госпитальную базу из 25 госпиталей эвакуационного пункта № 58 на 8050 коек, по существу, выполнявшую функцию 1-го эшелона госпитальной базы фронта только для 36-й армии. В г. Чите оставались 26 госпиталей эвакуационного пункта № 84 на 8200 коек, а в г. Улан-Удэ и в районе г. Иркутска – 34 госпиталя эвакуационного пункта № 72 на 11 150 коек, которые в совокупности являлись 2-м эшелоном госпитальной базы фронта.

Госпитальные базы армий были сосредоточены в районах городов Дзамынь-Удэ (конно-

Таблица 1

Госпитальные базы фронтов Маньчжурской военной операции [6]

Госпитальная база	Фронт		
	Забайкальский	1-й Дальневосточный	2-й Дальневосточный
Фронтовой эвакуационный пункт	№ 54 (41 госпиталь на 20,7 тыс. коек)	№ 96 (28 госпиталей на 17,6 тыс. коек)	№ 56 (14 госпиталей на 5,8 тыс. коек)
Местный эвакуационный пункт	№ 72 (34 госпиталя на 11 150 коек)		№ 69 (5 госпиталей на 3,2 тыс. коек)
Вспомогательный эвакуационный пункт	№ 84 (26 госпиталей на 8,2 тыс. коек)	№ 53 (20 госпиталей на 12,7 тыс. коек)	
Полевой эвакуационный пункт	№ 58 (25 госпиталей на 8050 коек)		№ 204 (5 госпиталей на 3,2 тыс. коек)



Начальники Военно-санитарных управлений фронтов Маньчжурской военной операции:

П.Г. Столыпин
(Забайкальский фронт)

А.В. Песис
(1-й Дальневосточный фронт)

А.И. Бурназян
(2-й Дальневосточный фронт)

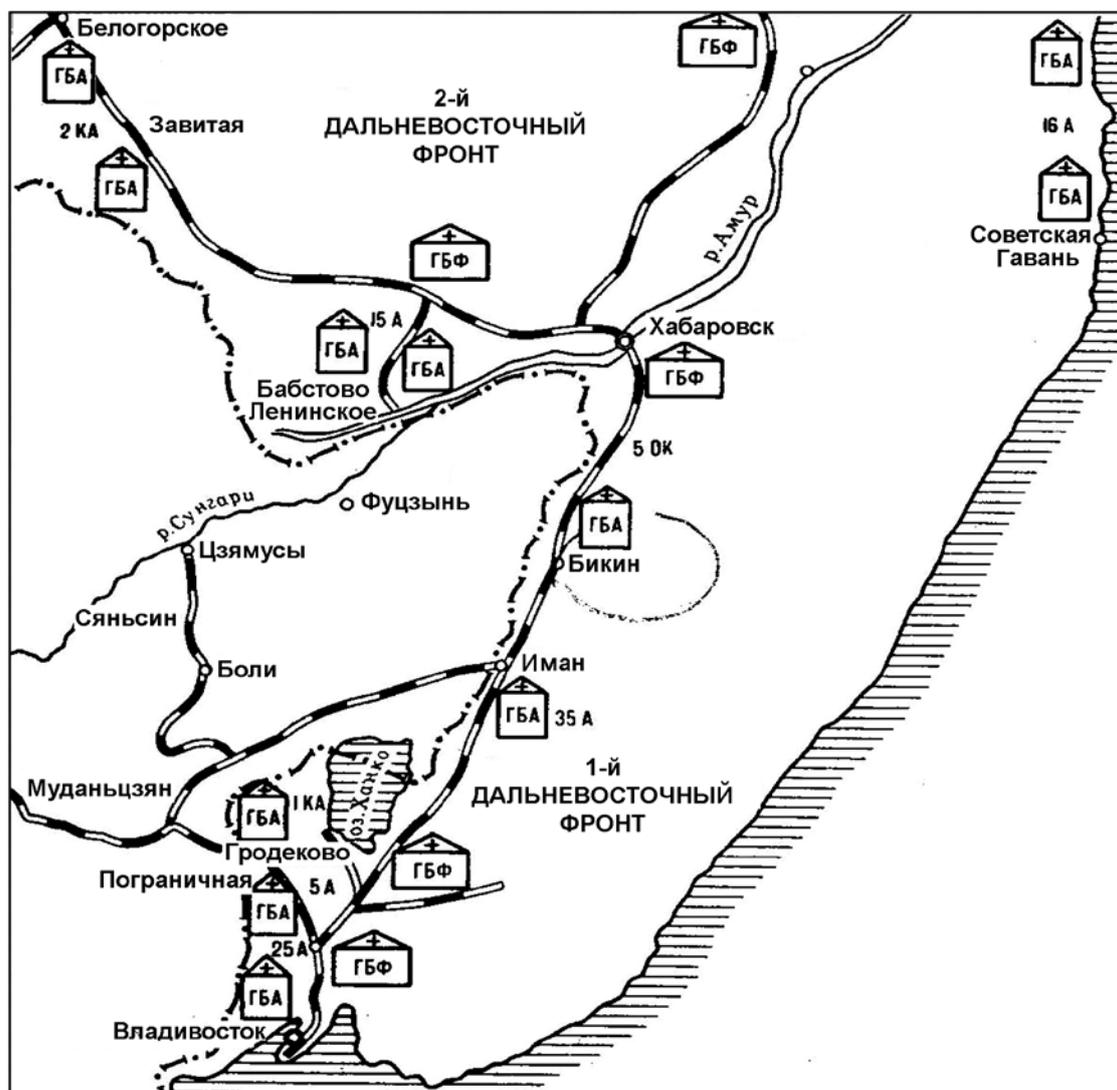


Рис. 2. Дислокация госпитальных баз фронта (ГБФ) и армий (ГБА) 1-го и 2-го Дальневосточных фронтов к началу Маньчжурской стратегической наступательной операции [4].

механизированная группа войск), Югодзыр-Хид (17-я армия), Баин-Цаган (6-я гвардейская танковая армия), Тамцаг-Булак (39-я армия) и Досатуй (36-я армия). В соответствии с рекомендациями оперативной группы Главного военно-санитарного управления в исходном положении в составе госпитальных баз армий были развернуты, главным образом, эвакуационные госпитали. От 50 до 70 % коек находились в резерве и были подготовлены к маневру за наступающими войсками.

Для организации бесперебойной эвакуации раненых и больных в госпитальную базу фронта каждой армии (кроме 36-й и 53-й) были приданы санитарные самолеты фронтового отдельного санитарного авиационного полка. 1 фронтовая автосанитарная рота поступила в распоряжение эвакуационного пункта № 58 для эвакуации раненых и больных из 36-й армии, 1 автомобильный санитарный взвод – эвакуационного пункта № 54 для межгоспитальных перевозок. На участке узкоколейной железной дороги Тамцаг – Булак – Чойбалсан курсировали 2 военно-санитарные летучки. Фронтовые санитарные склады размещались в городах Чойбалсане и Чите. 4 санитарно-эпидемиологические лаборатории фронта в исходном положении находились в городах Чите, Борзе, Чойбалсане и Улан-Цирике; санитарно-контрольные пункты – в населенных пунктах Карымская, Борзя, Чойбалсан, Хоронор. В г. Чойбалсане были сосредоточены обмывочно-дезинфекционная рота, 3 прачечно-банных отряда и банно-дезинфекционный поезд. Военно-санитарное управление фронта план медицинского обеспечения, как официальный документ, не оформляло [5].

1-й Дальневосточный фронт. Из документов Военно-санитарного управления 1-го Дальневосточного фронта (начальник – А.Е. Песис, главный хирург – А.А. Вишневский, главный терапевт – Н.С. Молчанов, главный эпидемиолог – В.Л. Портнов) сохранился перспективный лечебно-эвакуационный план медико-санитарного обеспечения наступательных действий войск фронта. Согласно этому документу, санитарные потери за первые 20 сут операции ожидалось в количестве 56 450 пораженных в бою (9,6 % численности войск) и 18 тыс. больных (3 % численности войск). Предполагалось, что наибольшие потери понесет личный состав 5-й (29,2 тыс. человек) и 1-й Краснознаменной (11 тыс. человек) армии. Общая потребность фронта в койках определялась в 96 тыс. при фактическом наличии 62,7 тыс. штатных коек.

В исходном положении по рекомендации оперативной группы Главного военно-санитарного управления в госпитальных базах армий развертывались, преимущественно, эвакуационные госпитали, а от 50 до 70 % коек оставались в резерве. Госпитальная база фронта была развернута в 2 районах: 28 госпиталей эвакуационного пункта № 96 – в районе населенных пунктов Спасск-Дальний и Манзовка и 20 учреждений эвакуационного пункта № 53 – в районе населенных пунктов Уссурийск и Раздольное. Там же находился резерв Военно-санитарного управления фронта – 21 госпиталь на 4400 коек.

Эвакуацию планировалось вести из 35-й армии в лечебные учреждения эвакуационного пункта № 96, из 1-й Краснознаменной и 5-й армий – через железнодорожную станцию Пограничная в госпитали эвакуационных пунктов № 53 и № 96, из 25-й армии – также в госпитали эвакуационного пункта № 53. При выходе войск на рубеж городов Линькоу, Муданьцзян, Ванцин и Яньцзи развернутые госпитальные базы армий предполагалось передать в состав эвакуационного пункта № 96, а в период с 20 по 22 августа выдвинуть 6–8 тыс. коек эвакуационного пункта № 96 в район железнодорожных станций Пограничная и Муданьцзян. После восстановления железной дороги эвакуацию пострадавших намечалось вести в г. Уссурийск военно-санитарными летучками; из госпитальных баз 1-й Краснознаменной, 5-й и 25-й армий – через г. Муданьцзян в госпитали эвакуационного пункта № 53 (г. Уссурийск); из 35-й армии – через Решетниково в госпитали эвакуационного пункта № 96. В последующем госпитали эвакуационного пункта № 96 планировалось развернуть в районе г. Ванцин и далее – в г. Гирин.

Санитарно-эпидемическое состояние войск фронта было неустойчивым по кишечным инфекциям, регистрировались эндемические инфекции и малярия. Имелась тенденция к увеличению заболеваемости геморрагическим нефрозонефритом и острой малярией.

У значительной части личного состава войск, прибывшего в состав фронта по железной дороге, обнаруживали педикулез. Для санитарной обработки прибывающих эшелонов были привлечены соответствующие силы и средства 1-й Краснознаменной армии (2 банно-дезинфекционных поезда и 1 обмывочно-дезинфекционная рота), работавшие в районе населенного пункта Манзовки. За период с июня по 10 августа были помыты 1781 тыс. человек, продезинфицированы 517 тыс. комплектов обмундирования, выстираны 1834 т белья, импрегнированы 340 тыс. пар белья. Учитывая, что санитарно-эпидемиче-

ское состояние района предстоящих боевых действий оценивалось как неблагоприятное по кишечным инфекциям и чрезвычайное по чуме и натуральной оспе, войска фронта были привиты противочумной вакциной НИИЭГ и поливакциной НИИСИ. Охват прививками вакциной НИИЭГ составил 90–96 %, поливакциной НИИСИ колебался по соединениям в пределах от 23 до 93 %.

На учебных сборах эпидемиологов повышенное внимание обращалось на профилактику особо опасных инфекций и организацию санитарно-эпидемиологической разведки. Следует отметить, что отсутствие достоверных данных о санитарно-эпидемическом состоянии в полосе предстоящих боевых действий фронта существенно затрудняло эпидемиологический прогноз и конкретизацию некоторых противоэпидемических мероприятий. Особенностью организации противоэпидемического обеспечения войск 1-го Дальневосточного фронта явилось формирование из 2 фронтовых санитарно-эпидемиологических лабораторий (№ 67 и № 302) групп усиления, придаваемых армейским санитарно-эпидемиологическим отрядам. Фронтовые инфекционные полевые подвижные госпитали были приданы эвакуационному пункту № 96. Один санитарно-контрольный пункт фронта развернули на железнодорожной станции Губерово, другой – работал в запасном полку.

Войска, прибывающие в состав 1-го Дальневосточного фронта (например 5-я армия), почти не имели запасов медицинского имущества, фронтовой санитарный склад № 593 также был недостаточно им обеспечен. Однако в подготовительный период за счет поставок из центра проблему обеспечения имуществом боевого перечня удалось решить. Причем в армиях эта обеспеченность была доведена до табельных норм. В исходном положении фронтовой санитарный склад был развернут в г. Уссурийске, а его отделение – в г. Манзовке. Полевые армейские санитарные склады размещались в районах армейских станций снабжения, а их головные отделения – в районах развертывания госпитальных баз армий [2, 6].

2-й Дальневосточный фронт. Военно-санитарное управление 2-го Дальневосточного фронта (начальник – А.И. Бурназян, главный хирург – А.С. Ровнов, главный терапевт – А.И. Черевков, главный эпидемиолог – В.Д. Краснов) в соответствии с задачами фронта предполагало, что санитарные потери в операции могут достигнуть 50 тыс. человек, в том числе 38 тыс. пораженных в бою и 12 тыс.

больных. Наибольшие потери ожидалось в 15-й армии (26 тыс. человек) и 5-м отдельном стрелковом корпусе (8 тыс. человек). Потери 2-й Краснознаменной армии предполагались в 7700 человек. Исходя из возможного распределения прогнозируемых санитарных потерь по армиям, было принято решение о развертывании госпитальной базы фронта в следующих районах: г. Свободный (5 эвакуационных госпиталей эвакуационного пункта № 69) – для приема раненых и больных из 2-й Краснознаменной армии; г. Биробиджан (5 эвакуационных госпиталей эвакуационного пункта № 204) – для 15-й армии; города Хабаровск, Бикин и Комсомольск-на-Амуре (14 госпиталей эвакуационного пункта № 56) – для приема раненых и больных из 5-го отдельного стрелкового корпуса, 15-, 16-й армий и Камчатского оборонительного района.

Госпитальные базы армий развернулись в городах Белогорске (2-я Краснознаменная армия), Бабетове (15-я армия) и Николаевске-на-Амуре (16-я армия). Наиболее подготовленной к приему раненых и больных была госпитальная база 15-й армии на 5300 коек.

При планировании санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения войск 2-го Дальневосточного фронта Военно-санитарное управление исходило из необходимости организации санитарной обработки прибывающих контингентов войск, обсервации частей, организации прививок. Фронтовые санитарно-контрольные пункты были расположены в населенных пунктах Сковородино, Ушумуне, Биробиджане и Хабаровске. В первой декаде августа в войсках были зарегистрированы 150 случаев заболеваний дизентерией и 22 – брюшным тифом. Среди местного населения выявлены 29 больных брюшным тифом и паратифами, 17 – сыпным тифом и 962 – дизентерией. Неустойчивое санитарно-эпидемическое состояние по кишечным инфекциям, широкое распространение этих инфекций на территории Маньчжурии, возможность заболеваний чумой и холерой определили направление противоэпидемических мероприятий.

Особое внимание обращалось на профилактику чумы. Личный состав войск фронта был привит противочумной вакциной НИИЭГ на 90–95 %. В район 15-й армии были направлены 2 инфекционных госпиталя, подготовленные для лечения больных чумой и холерой. Была также организована внештатная противочумная станция в составе лаборатории особо опасных инфекций, инфекционного госпиталя и изолятора для контактировавших, направленная на барже

по р. Сунгури для работы в г. Цзямусы. Заболевание сыпным тифом местного населения и возможное его распространение в войсках противника требовали усиленного санитарного надзора и бесперебойного банно-прачечного обслуживания. Санитарно-эпидемиологическая разведка проводилась личным составом медицинских пунктов частей, дивизионными эпидемиологами, армейскими санитарно-эпидемиологическими отрядами и их подвижными отделениями.

В порядке подготовки к предстоящей операции основные запасы медицинского имущества (главным образом боевого перечня) были сосредоточены в полевых армейских санитарных складах из расчета 2-месячной потребности. Отделения фронтового санитарного склада, находившегося в г. Хабаровске, были выдвинуты в населенные пункты Свободный, Комсомольск-на-Амуре и Сковородино. Полевые армейские санитарные склады находились в районах своих госпитальных баз армий [2, 6].

Медицинское обеспечение войск в ходе операции

При анализе санитарных потерь войск фронтов в Маньчжурской операции необходимо учитывать, что с 9 по 20 августа 1945 г. они вели активные боевые действия, а с 21 августа (после капитуляции Квантунской армии) – осуществляли прием капитулировавших войск. При этом следует иметь в виду, что 2-й Дальневосточный фронт частью сил провел Южно-Сахалинскую (11–25 августа) и Курильскую десантные (18 августа – 1 сентября) операции.

Общие санитарные потери войск фронтов (табл. 2, 3) составили всего 19,5 % прогнозируемого их числа (пораженных в бою – 16,3 %, больных – 31,7 %). Согласно прогнозам, удельный вес потерь больных в структуре санитарных потерь всех трех фронтов за операцию был определен в 21 %, фактически он же достиг 34 %. Из всех потерь пораженных в бою за операцию на период активных боевых действий (9–20 августа 1945 г.) приходилось:

на Забайкальском фронте – 94,9 %, на 1-м Дальневосточном фронте – 95,2 %, на 2-м Дальневосточном фронте – 51 %. В общем числе потерь пораженных в бою всей группировки войск потери Забайкальского фронта составили 16,9 %, 1-го Дальневосточного фронта – 64,1 % и 2-го Дальневосточного фронта – 19 %. Следует отметить весьма существенные расхождения между прогнозируемой и фактической величиной и структурой санитарных потерь, а также неравномерность их распределения по фронтам.

Анализ санитарных потерь фронтов в Маньчжурской операции за период активных боевых действий в относительных показателях, естественно, подтверждает сформулированные выше выводы, сделанные на основе оценки санитарных потерь в абсолютных цифрах. Максимальные санитарные потери пораженных в бою за операцию понесли войска 1-го Дальневосточного фронта, больных – Забайкальского фронта. Следует отметить высокие среднесуточные потери больных, которые достигли на Забайкальском фронте 0,05 %. Это объяснялось не только специфическими особенностями театра военных действий, но и тем, что в состав войск прибыли большое число солдат и офицеров, не успевших адаптироваться к непривычным для них условиям. Велик был удельный вес больных в общем числе санитарных потерь на Забайкальском фронте, где он составил за всю операцию 56,6 %, а за период активных боевых действий – 52,2 %.

Для Маньчжурской операции характерна неравномерность распределения санитарных потерь не только по фронтам, но и по армиям одного фронта. Так, наибольшие санитарные потери пораженных в бою (2867 человек) понесла 36-я армия, на долю которой выпала основная тяжесть борьбы с укрепрайонами противника. Они составили 71 % от всех потерь пораженных в бою Забайкальского фронта за операцию. На 1-м Дальневосточном фронте санитарные потери пораженных в бою 5-й армии (7294 человек) составили почти половину

Таблица 2
Санитарные потери в Маньчжурской военной операции за период активных боевых действий (человек) [6]

Фронт	Прогнозируемые		Фактические					
	поражен- ные в бою	боль- ные	с 9 по 31.08		в том числе			
			поражен- ные в бою	боль- ные	с 9 по 20.08		с 21 по 31.08	
					поражен- ные в бою	боль- ные	поражен- ные в бою	боль- ные
Забайкальский	51 560	8790	4034	5257	3830	4187	204	1070
1-й Дальневосточный	56 450	18 000	15 289	4969	14 540	2661	729	2308
2-й Дальневосточный	38 000	12 000	4536	2059	2317	1247	2219	812
Итого	146 010	38 790	23 839	12 285	20 687	8095	3152	4190

Таблица 3

Санитарные потери в Маньчжурской военной операции за период активных боевых действий (9–20 августа 1945 г.), % к численности личного состава [6]

Фронт	Санитарные потери					
	пораженные в бою		больные		всего	
	за операцию	средне-суточные	за операцию	средне-суточные	за операцию	средне-суточные
Забайкальский	0,59	0,05	0,64	0,053	1,23	0,1
1-й Дальневосточный	2,46	0,20	0,45	0,04	2,91	0,24
2-й Дальневосточный	0,69	0,05	0,37	0,03	1,06	0,09

(47,8 %) потерь войск фронта за операцию. На 2-м Дальневосточном фронте доля пораженных в бою 2-й Краснознаменной армии (2019 человек) составила 44,5 % от санитарных потерь фронта.

Высокие темпы наступления советских войск, горно-таежный характер местности, бездорожье, перебои в снабжении горючим – все это привело к тому, что большинство подразделений, частей и учреждений медицинской службы значительно отставали от обеспечиваемых ими войск.

Полковые медицинские пункты нередко находились от линии фронта в 20–25 км, а дивизионные – в 80–90 км и даже 200 км, как это было на Забайкальском фронте. Выход из этой сложной обстановки многие дивизионные врачи находили в выделении от медико-санитарных батальонов групп медицинского состава с необходимым имуществом и направлении их вслед за своими соединениями. Деление медико-санитарных батальонов на 2, 3 части и более являлось почти общим правилом. Многие старшие врачи полков также прибегали к делению полковых медицинских пунктов. В ряде случаев эти медпункты настолько отставали от своих частей, что оказывались позади дивизионных медицинских пунктов и хирургических полевых подвижных госпиталей 1-й линии. Именно поэтому значительная часть раненых и больных (до 30 %) поступала в дивизионные медицинские пункты и хирургические полевые подвижные госпитали 1-й линии непосредственно из войск, а в 5-й армии 1-го Дальневосточного фронта таких раненых и больных было около 37 %.

Значительные трудности с эвакуацией раненых и больных (несмотря на небольшие санитарные потери) являлись причиной позднего их поступления в дивизионные медицинские пункты. Так, в дивизионные медицинские пункты 1-го Дальневосточного фронта 32,6 % от общего числа раненых поступили позже 24 ч с момента ранения.

Дивизионные медицинские пункты далеко не всегда являлись основным местом оказания

квалифицированной хирургической помощи раненым в войсковом тыловом районе, уступая эту роль армейским и фронтовым лечебным учреждениям. И все же оперируемость в дивизионных медицинских пунктах была достаточно высокой, что объяснялось, прежде всего, невысокими санитарными потерями пораженных в бою, а следовательно, и небольшим их туда поступлением. Так, даже в дивизионных медицинских пунктах 1-го Дальневосточного фронта, понесшего в Маньчжурской операции наибольшие санитарные потери, оперируемость составила 54,9 % от общего числа поступивших раненых, а в дивизионных медицинских пунктах 2-й Краснознаменной армии она была еще выше – 58 %.

В ходе операции в связи с достаточно высокими темпами наступления войск (особенно на правом крыле Забайкальского фронта) с небольшими санитарными потерями в 1-ю неделю боевых действий в армиях развертывались, как правило, единичные госпитали. Небольшие группы госпиталей в некоторых армиях стали развертываться лишь после 11–15 августа 1945 г. С 20 по 28 августа госпитали конно-механизированной группы были развернуты в населенных пунктах Долонноре и Жэхэ; 17-й армии – в Сиучжумуцине; 6-й гвардейской танковой армии – в Лубэй, Ютото, Тунляо; 39-й армии – в Ваньмяо, Таоань; 36-й армии – в Хайларе и Чанчуне (см. рис. 2). По решению Военно-санитарного управления Забайкальского фронта из его резерва были направлены: в район Ваньмяо – хирургический полевой подвижный госпиталь с отдельной ротой медицинского усиления, куда он прибыл только 22 августа; в Цицикар – 3 госпиталя (в том числе сортировочные эвакогоспитали). Для 6-й танковой армии из района г. Тунляо на транспортных самолетах были доставлены хирургический полевой подвижный госпиталь – в г. Шеньян и госпиталь для легкораненых – в г. Далянь (Дальний).

На 2-м Дальневосточном фронте для обеспечения приема раненых и больных, эвакуируемых из 15-й армии по р. Сунгари, в район

Ленинское выдвинулись и развернулись 8 госпиталей полевого эвакуационного пункта № 204 фронтового подчинения на 4800 коек. В ходе операции во 2-й Краснознаменной и 15-й армиях развертывались армейские госпитали в Сунь, Мергень, Фуцзинь, Цзямусы, Фанчжень, Боли. На 1-м Дальневосточном фронте в ходе операции осуществлялось доразвертывание фронтовых госпиталей. В состав госпитальной базы фронта была принята госпитальная база 5-й армии, развернутая в исходном положении. Армейские госпитали 35-й армии развертывались в городах Мишань, Линькоу и Боли; 1-й Краснознаменной армии – в районе Мулина; 5-й армии – в Муданьцзяне; 25-й армии – Лаохешань, Яньцзы. К 20 августа из состава фронтового эвакуационного пункта № 96 для формирования 1-го эшелона госпитальной базы фронта в район Пограничная, Муданьцзян были направлены 9 госпиталей на 2600 штатных коек.

Маневр госпитальными средствами за наступающими войсками в ходе операции является не самоцелью, а средством, обеспечивающим быстрее оказание раненым и больным квалифицированной и специализированной медицинской помощи. С этой точки зрения маневр армейскими и фронтовыми лечебными учреждениями в Маньчжурской операции был ограничен. В меньшей степени этот упрек касается 1-го Дальневосточного фронта, на котором в полосах наступления армий выдвигались и развертывались достаточно полноценные группы армейских госпиталей, а не единичные лечебные учреждения или, в лучшем случае, 2–3 госпиталя, неспособные выполнять задачи 1-го эшелона госпитальных баз армий (как это имело место на Забайкальском и 2-м Дальневосточном фронтах).

Четкая организация маневра госпитальными средствами особенно необходима при возникновении трудностей с эвакуацией раненых и больных, которые имели место в Маньчжурской операции. Растяжка грунтовых путей эвакуации достигала 300–400 км. Распутица и бездорожье резко ограничивали движение автомобильного транспорта. В этих условиях исключительно важную роль в эвакуации раненых и больных играла авиация. Следует особо подчеркнуть большое значение приказа Главнокомандующего войсками Дальнего Востока от 8 августа 1945 г. об использовании обратных рейсов транспортных самолетов для эвакуации раненых и больных. В связи с этим на аэродромах были развернуты нештатные эвакуационные пункты, и сформированы из медицинского

состава группы сопровождения эвакуируемых. За операцию самолетами транспортной и санитарной авиации только на Забайкальском фронте были эвакуированы в госпитальные базы фронта около 1000 раненых и больных (660 из них – транспортной и 333 – санитарной авиацией), доставлено в войска 615 л крови, 600 кг срочно необходимых медикаментов; 545 самолето-рейсов использовано для доставки офицеров связи медицинской службы.

Анализ лечебной деятельности госпитальных баз Забайкальского и 2-го Дальневосточного фронтов, ее результатов в Маньчжурской операции весьма затруднены в связи с отсутствием необходимых архивных материалов, конкретных данных об оперируемости раненых, организации специализированной медицинской помощи, исходах лечения. Показатели оперируемости раненых на дивизионном медицинском пункте 36-й армии колебались от 6 до 81 %. Отмечался колоссальный удельный вес (67 %!) раненых с небоевой травмой, поступивших в госпитальную базу Забайкальского фронта. Оперируемость здесь раненых с боевой травмой составила только 10 %.

Специализированная медицинская помощь в 1-е сутки операции, помимо лечебных учреждений госпитальных баз фронтов, оказывалась в эвакуационных госпиталях, развернутых в составе госпитальных баз армий. В ходе последующих боевых действий в некоторых армиях оказание специализированной медицинской помощи возлагалось на выдвигаемые за войсками одно- и многопрофильные армейские хирургические полевые подвижные госпитали с отдельными ротами медицинского усиления, в других армиях ее вообще не оказывали и переносили в специализированные лечебные учреждения госпитальной базы фронта.

О достаточности итоговых показателей работы медицинской службы в Маньчжурской операции можно судить по следующим данным: на 1-м Дальневосточном фронте за время операции удалось вернуть в строй 22,3 % раненых и 91 % больных (с учетом находившихся на лечении до начала операции).

Сложная санитарно-эпидемиологическая обстановка на всех трех фронтах сохранялась и в ходе операции. Так, например, на 1-м Дальневосточном фронте в августе было зарегистрировано 908 случаев заболеваний дизентерией, 205 – малярией, 17 – сыпным и возвратным тифами, 15 – брюшным тифом, 10 – энцефалитами, 22 – геморрагическим нефрозонефритом и лептоспирозом. Это потребовало активного проведения всего

комплекса санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в динамике боевых действий. Особое внимание уделялось обследованию и санитарной охране водоемов и санитарно-эпидемиологической разведке, которая проводилась непрерывно всеми звеньями медицинской службы с максимальным использованием противоэпидемических учреждений армий и фронтов. За первыми эшелонами армий двигались подвижные отделения санитарно-эпидемиологического отдела с приданной им частью сил и средств обмывочно-дезинфекционных рот, обеспечивающих в случае необходимости санитарную обработку личного состава войск.

На Забайкальском фронте в санитарно-эпидемиологических отделах армий были созданы специальные противочумные отделения, которые также продвигались за войсками, вели разведку в готовности к проведению при необходимости противочумных мероприятий. Для решения указанной задачи привлекались также подвижные отделения по особо опасным инфекциям фронтовых санитарно-эпидемиологических лабораторий. В системе противоэпидемических мероприятий важное место занимала локализация очагов заразных заболеваний (вплоть до установления карантина), выявленных санитарно-эпидемиологической разведкой. После завершения Маньчжурской операции медицинская служба Забайкальского фронта приняла ряд срочных мер по ликвидации вспышек чумы среди местного населения. В результате всей этой разносторонней и большой по объему работы медицинская служба, несмотря на неблагоприятную санитарно-эпидемическую обстановку



Герой Советского Союза
санитарный инструктор М.Н. Цуканова

на театре военных действий, обеспечила санитарное благополучие войск Красной Армии, принимавших участие в Маньчжурской операции.

Значительные положительные результаты были достигнуты медицинской службой и в лечебной работе. Из числа лечившихся раненых в строй было возвращено из медико-санитарных батальонов дивизий 50 %, из армейских госпиталей – 15 %, из фронтовых – 14 % [2, 6].

Эти успехи были возможны благодаря самоотверженному труду военных медиков, огромному опыту, приобретенному в ходе Великой Отечественной войны. Многие из них, как и прежде, были отмечены правительственными наградами, а санитарный инструктор Мария Никитична Цуканова посмертно удостоена звания Героя Советского Союза [2, 4].

Заключение

Общая численность советской дальневосточной группировки с учетом Тихоокеанского флота и Амурской военной флотилии к началу Маньчжурской операции составляла более 1 млн 669 тыс. человек. Во время боевых действий общие санитарные потери составили 36 124 военнослужащих, в том числе пораженных в бою – 23 839, больных – 12 285. Общие санитарные потери войск были всего 19,5 % от прогнозируемого их числа (пораженных в бою – 16,3 %, больных – 51,5 %). В общем числе пораженных в бою всей группировки войск потери Забайкальского фронта составили 16,9 % (0,59 % от общей численности личного состава), 1-го Дальневосточного фронта – 64,1 и 2,46 % и 2-го Дальневосточного фронта – 19 и 0,69 %.

Из 423 госпиталей на 164,5 тыс. штатных коек, которыми располагали три фронта, участвовавшие в Маньчжурской операции, 219 учреждений на 95 тыс. коек (57,8 %) находились в госпитальных базах фронтов и 204 лечебных учреждения на 69,5 тыс. штатных коек (42,2 %) – в госпитальных базах армий. Полевые подвижные госпитали и госпитали для легкораненых составляли только 60,5 % от общей емкости госпитальных баз армий, что следует признать недостаточным.

Литература

1. Архив Военно-медицинского музея Минобороны РФ, ф. 1, оп. 44668, д. 76, л. 11, 219; д. 187, л. 21; оп. 47167, д. 3, л. 2, 19–20; д. 6, л. 81, 92.
2. Гладких П.Ф. Война с Японией. Медицинская служба в Маньчжурской стратегической наступательной операции: 9 августа – 2 сентября 1945 г. //

Базовый курс лекций по истории отечественной военной медицины. СПб. : Петрополис, 2009. Кн. 2. Лекция 10. С. 1–28.

3. Россия и СССР в войнах XX века. Потери вооруженных сил: стат. исслед. / под общ. ред. Г.Ф. Кривошеева. М. : Олма-Пресс, 2001. 607 с.

4. Селиванов В.И., Шевцов О.С. Медицинское обеспечение Красной Армии в войне с империалистической Японией // Очерки истории советской военной медицины / под ред. Д.Д. Кувшинского, А.С. Георгиевского. Л. : Медицина, 1968. С. 316–330.

5. Столыпин П.Г. Медицинское обеспечение военных действий войск Забайкальского фронта в 1945 г. // Военная медицина в Великую Отечественную войну. М. : Воениздат, 1955. С. 243–384.

6. Шевцов О.С. Медицинское обеспечение советских войск в Маньчжурской стратегической наступательной операции (9 августа – 2 сентября 1945 г.) // Медицинское обеспечение Советской Армии в операциях Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. М. : Воениздат, 1993. Т. 2. С. 359–372.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 5–18

Gladkikh P.F. Voina s Yaponiei: meditsinskaya sluzhba Krasnoi Armii v Man'zhurskoi strategicheskoi nastupatel'noi operatsii (9 avgusta – 2 sentyabrya 1945 g.) [The war against Japan: Medical Service of the Red Army in the Manchurian Strategic Offensive Operation (9 August – 2 September 1945)]

The Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Gladkikh Pavel Fedorovich – Dr. Med. Sci. Prof., Honored Worker of Higher School of Russia, The Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Executing the decision of the Crimea Conference (Yalta, February 1945), in August 9 – September 2, 1945 Russia conducted Manchurian military operation to crush the Kwantung Army and liberated Manchuria, North Korea, South Sakhalin and the Kuril Islands from the Japanese occupation in order to speed up the surrender of Japan. The total number of Soviet Far East group, including the Pacific Fleet and Amur Flotilla, at the beginning of the Manchurian Operation amounted to more than 1 million 669,5 thousand military men. During the fighting, the overall health loss amounted to 36,124 military personnel, including battle injuries – 23,839, patients – 12,285. Cumulative sanitary losses in troops were just 19.5 % of predicted ones (battle injuries 16.3 %, patients 51.5 %). The total number of defeats in battle within the whole group of forces of the Transbaikal Front amounted to 16.9 % (0.59 % of the total staff), the 1st Far Eastern Front – 64.1 and 2.46 % and the 2nd Far Eastern Front – 19 and 0.69 %. Of 423 hospitals with 164.5 thousand regular beds allocated to three fronts involved in the Manchurian operation, 219 institutions with 95 thousand of beds (57.8 %) were at the front hospital bases and 204 medical institutions with 69.5 thousand regular beds (42.2 %) – at army hospital bases. Field mobile hospitals and hospitals for slightly wounded amounted to 60.5 % of the total capacity of army hospital bases that should be deemed insufficient. Among the wounded being treated, 50 % were returned to the ranks from Health battalions of divisions, 15 % from army hospitals and 14 % from the front hospitals.

Keywords: Manchurian military operation, Trans-Baikal Front, 1st Far Eastern Front, 2nd Far Eastern Front, the military, medical service, medical losses, injured.

References

1. Arkhiv Voenno-meditsinskogo muzeya Minoborony Rossii [Archives of the Military Medical Museum of the Defense Ministry]. Foundation 1, Opus 44 668, Folder 76, Pp. 11, 219; Folder 187, P. 21; Opus 47 167, Folder 3, Pp. 2, 19–20; Folder 6, Pp. 81, 92. (In Russ.)

2. Gladkikh P.F. Voina s Yaponiei. Meditsinskaya sluzhba v Man'chzhurskoi strategicheskoi nastupatel'noi operatsii: 9 avgusta – 2 sentyabrya 1945 g. [The war with Japan. Medical service in the Manchurian Strategic Offensive Operation: August 9 – September 2, 1945]. Bazovyi kurs lektsii po istorii otechestvennoi voennoi meditsiny [Basic course of lectures on the history of military medicine]. Sankt-Peterburg. 2009. Book 2. Lektsiya 10. Pp. 1–28. (In Russ.)

3. Rossiya i SSSR v voinakh KhKh veka. Poteri vooruzhennykh sil: staticheskoe issledovanie [Russia and the USSR in the wars of the twentieth century. The losses of the armed forces: statistical research]. Ed. G.F. Krivosheev. Moskva. 2001. 607 p. (In Russ.)

4. Selivanov V.I., Shevtsov O.S. Meditsinskoe obespechenie Krasnoi Armii v voine s imperialisticheskoi Yaponiei [Medical support of the Red Army in the war against imperialist Japan]. Ocherki istorii sovetskoi voennoi meditsiny [Essays on the History of the Soviet military medicine]. Eds.: D.D. Kuvshinskii, A.S. Georgievskii. Leningrad. 1968. Pp. 316–330. (In Russ.)

5. Stolypin P.G. Meditsinskoe obespechenie voennykh deistviy voisk Zabaikal'skogo fronta v 1945 g. [Medical support of military operations of the Transbaikal Front troops in 1945]. Voennaya meditsina v Velikuyu Otechestvennyuyu voinu [Military medicine in the Great Patriotic War]. Moskva. 1955. Pp. 243–384. (In Russ.)

6. Shevtsov O.S. Meditsinskoe obespechenie sovetskikh voisk v Man'chzhurskoi strategicheskoi nastupatel'noi operatsii (9 avgusta – 2 sentyabrya 1945 g.) [Medical support of Soviet troops in the Manchurian Strategic Offensive Operation (August 9 – September 2, 1945)]. Meditsinskoe obespechenie Sovetskoi Armii v operatsiyakh Velikoi Otechestvennoi voiny 1941–1945 gg. [Medical support of the Soviet Army in the operations of the Great Patriotic War of 1941–1945]. Moskva. 1993. Vol. 2. Pp. 359–372. (In Russ.)

Received 05.06.2015

ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЛИКЛИНИКЕ № 72 МЧС РОССИИ – 35 ЛЕТ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);
72 Центральная поликлиника МЧС России (Россия, Москва, ул. Ватутина, д. 1)

Представлена краткая историческая справка по организации федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «72 Центральная поликлиника МЧС России». Поликлиника сегодня – современный медицинский лечебно-диагностический центр с командой квалифицированных специалистов, осуществляющих деятельность на современном оборудовании ведущих российских и зарубежных марок. В поликлинике работают 60 врачей, среди которых 3 заслуженных врача РФ, 2 – заслуженных работника здравоохранения РФ, 2 – доктора медицинских наук, 11 – кандидатов медицинских наук и 85 средних медицинских сотрудников. В поликлинике оказывается медико-профилактическая помощь 14,5 тыс. сотрудников МЧС России, членам их семей и 18 тыс. жителей Москвы. Ежегодно в поликлинике регистрируются 130–150 тыс. обращений. План обращений к врачу в поликлинике и на дому (госзаказ) в 2014 г. выполнен на 103 %. За 2012–2014 гг. указаны структура обращений пациентов по медицинским отделениям поликлиники, объем клинических и лабораторных исследований и манипуляций. В 2014 г. углубленное медицинское обследование было проведено у 97,1 % сотрудников МЧС России, прикрепленных к поликлинике (2012 г. – 97,3 %, 2013 г. – 96,4 %). Дана структура первичной заболеваемости сотрудников МЧС России.

По инициативе начальника Гражданской обороны СССР генерала армии А.Т. Алтунина и в соответствии с директивой Генерального штаба Вооруженных сил СССР от 5 февраля 1980 г. в Москве на ул. Ватутина на месте медицинского пункта из трех кабинетов началось строительство новой поликлиники. Спустя 4 года строительства она открылась.

Первым начальником поликлиники стал полковник медицинской службы Е.С. Волк. Под его руководством осуществлялось оснащение ее различным оборудованием, подбирались медицинские кадры, приобретался первый опыт деятельности лечебно-профилактического учреждения. Работать, по словам ветеранов поликлиники, поначалу было не просто: всего несколько врачей – терапевт, стоматолог, специалист лечебного массажа и медицинская сестра – поддерживали здоровье 700 сотрудников центрального аппарата гражданской обороны. Врачи стремились, чтобы все сотрудники в ту пору штаба и управлений Гражданской обороны СССР были здоровы. И эта установка сохранилась и поныне.

В поликлинике проходили лечение пострадавшие вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. Им старались максимально помочь. Параллельно команда медицинских работников накапливала опыт в диагностике, лечении и реабилитации пациентов, побывавших в чрезвычайных ситуациях.

В поликлинике появлялись новые отделения (терапии и физиотерапии, хирургии), начинали работать невропатологи и стоматологи.

В 1991 г. произошла передача поликлиники Государственному комитету при Президенте РСФСР по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. От этой даты ведет свой отсчет новейшая история лечебного учреждения. С 1993 по 1998 г. поликлинику возглавлял полковник медицинской службы М.Б. Власюк, в 1999 г. – канд. мед. наук С.Н. Пыхонин, с 2000 по 2011 г. – заслуженный врач РФ, канд. мед. наук А.Н. Толстов. С 2011 г. по настоящее время начальником федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «72 Центральная поликлиника МЧС России» является В.А. Брюзгин.

Свою основную деятельность сотрудники поликлиники осуществляют на основании государственных заданий МЧС России, утвержденных в установленном порядке, иных планов, программ и нормативных правовых актов МЧС России и Минздрава России. В поликлинике оказывается бесплатная медико-профилактическая помощь прикрепленному контингенту. В настоящее время в поликлинике обслуживаются (прикреплены) 32 478 человек (табл. 1).

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., засл. врач РФ, директор Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: medicine@arcerm.spb.ru;

Брюзгин Виктор Александрович – врач-хирург высшей квалификационной категории, начальник 72 Центральной поликлиники МЧС России, (Россия, 121357, Москва, ул. Ватутина, д. 1, стр. 1); e-mail: bru_vic@rambler.ru.

Таблица 1
Характеристика обслуживаемого контингента
(на 25.12.2014 г.)

Показатель	Число
Военнослужащие по контракту	1990
Офицеры, прапорщики запаса (в отставке)	2155
Члены семей офицеров (запаса, в отставке)	2335
Вдовы старших офицеров	470
Служащие МЧС России	7114
Члены семей служащих МЧС России	420
Всего по госзаданию	14 484
Добровольное медицинское страхование	9003
Прямые договора с физическими и юридическими лицами	5106
Обязательное медицинское страхование	3885
Всего по внебюджету	17 994
Итого	32 478

Сегодня поликлиника – современный медицинский лечебно-диагностический центр с высококлассной командой медицинских специалистов, работающих на современном оборудовании ведущих российских и зарубежных марок. В последние годы произошла модернизация лечебно-диагностической базы. В частности, была проведена реорганизация лаборатории по европейским стандартам, высококлассное современное оборудование появилось в ЛОР-кабинете – установка «Modula-Eurora» (фирма «Heineman», Германия). Отделение функциональной диагностики было оборудовано инновационным электрокардиографом «CARDIOVIT AT-101» и стресс-системой с велоэргометром (фирма «Schiller», Швейцария), электроэнцефалографическим комплексом «МБН-20» (Россия). Отделение

ультразвуковых исследований оснащено ультразвуковой диагностической медицинской системой «Logiqe» с принадлежностями (фирма «GE Medical Systems», США). Появились ультрасовременные рентгеновский аппарат, маммограф, новые лабораторные анализаторы. На европейском уровне оснащено стоматологическое отделение поликлиники.

Любая, даже самая современная медицинская техника бесполезна без грамотного специалиста. Сегодня в поликлинике работают 3 заслуженных врача Российской Федерации (С.В. Зубов, Ж.Ф. Иванеко, В.И. Карпенко), 2 – заслуженных работника здравоохранения (М.И. Мандрыко, И.В. Соколова), 2 – доктора медицинских наук (Л.Б. Беляев, С.В. Зубов) и 11 – кандидатов медицинских наук (М.В. Брижан, О.С. Ванеева, В.Б. Васечкин, Т.В. Варюшина, Т.Ю. Волкова, О.М. Горелова, К.С. Дроздовская, А.В. Кузовкина, А.Е. Назаров, И.А. Тищенко, П.В. Чупахин).

Укомплектованность врачами и средним медицинским персоналом в поликлинике представлена в табл. 2. Многие специалисты работают десятилетиями, лечат не одно поколение семей пожарных и спасателей. Это делает отношение с пациентами еще более доверительными. Количество обращений всех пациентов к врачам поликлиники в 2012–2014 гг. представлено в табл. 3.

Структура обращений прикрепленного контингента к врачам поликлиники показана в табл. 4. Больше всего посещений в поликлини-

Таблица 2
Укомплектованность поликлиники врачами и средним медицинским персоналом

Показатель	Год					
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
	Врачи			Средний медперсонал		
Всего штатных должностей	90	82	81,5	112	103	101
Всего физических лиц	65	56	58	86	78	83
Укомплектованность физическими лицами, %	72,2	68,3	71,1	76,7	75,7	82,2
Коэффициент совместительства	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
Обеспеченность на 10 тыс. прикрепленного контингента	32,5	31,6	25,1	46,7	38,3	31,1
Квалификационная категория						
высшая	40	39	47	45	43	47
первая	7	6	6	2	2	6
вторая	3	3	2	2	1	5

Таблица 3
Ежегодное количество обращений пациентов к врачам поликлиники

Показатель	Год		
	2012	2013	2014
Фактическое число обращений к врачу в поликлинике и на дому	127 549	134 905	148 493
План обращений к врачу прикрепленного контингента в поликлинике и на дому (госзаказ)	105 000	99 130	99 130
Фактическое число обращений к врачу прикрепленного контингента в поликлинике и на дому	109 409	99 209	102 547
Выполнение плана обращений к врачу по госзаказу, %	104,2	100,0	103,4
Удельный вес обращений к врачу прикрепленного контингента, %	85,8	73,5	69,1

Таблица 4

Структура обращений прикрепленного контингента к врачам поликлиники

Показатель	Год		
	2012	2013	2014
Всего обращений к врачам	99 250	100 063	112 445
Удельный вес обращений к врачам по поводу заболеваний, %	69,3	68,8	70,2
Удельный вес профилактических врачебных обращений, %	30,7	31,2	29,8
Среднее число обращений к врачам в год на 1 человека прикрепленного контингента, в том числе:	6,9	5,0	4,6
- по поводу заболеваний	5,4	2,6	2,4
- по поводу профилактического осмотра	1,7	1,1	1,0
Количество врачебных посещений по отделениям (кабинетам):			
терапевтическое	19 196	20 656	22 246
хирургическое	8564	8614	9228
ЛОП	4230	5053	6612
офтальмологическое	5470	5981	6338
гинекологическое	4923	5783	5985
урологическое	3233	3668	4112
стоматологическое	7264	8159	8380
дерматологическое	3493	3879	4736
неврологическое	4880	5402	6208
восстановительной медицины	15 202	18 240	16 364
госпитализации и помощи на дому	951	1079	9448
дневной стационар	317	361	251
ультразвукового исследования	4097	4198	4474
эндоскопический кабинет	448	525	549
медицинское	5260	4777	7514
лабораторное	15 555	21 191	21 429
функциональной диагностики	5661	6257	7548
рентгенологическое	7083	7394	7071

ку в 2014 г. обслужили врачи терапевтических отделений – 14,9 % от общего количества (2013 г. – 15,3 %), лабораторного отделения – 14,4 % (2013 г. – 12,2 %) и отделения восстановительной медицины – 11 % (2013 г. – 13,5 %). В 2014 г. по сравнению с 2013 г. увеличилось количество посещений у врачей-кардиологов – на 15 %, у врачей-гастроэнтерологов – на 7 %.

Количество клинических и лабораторных исследований на 100 посещений поликлиники в 2014 г. было 7,2. Больше половины всех исследований в поликлинике (62,7 %) осуществляют сотрудники лабораторного отделения (2013 г. – 73 %), офтальмологического кабинета – 13,3 % (2013 г. – 9,4 %) и кабинета ультразвукового исследования – 6,6 % (2013 г. – 5,1 %).

Общее количество оперативных вмешательств в 2014 г. составляет 2060, что на 927 манипуляций (31 %) меньше, чем в 2013 г. Наибольшее количество оперативных вмешательств в поликлинике провели сотрудники дерматологического кабинета – 40,9 % (2013 г. – 66,2 %), стоматологического отделения 31,4 % (2013 г. – 22 %), ЛОР-кабинета – 14,2 % (2013 г. – 0,2 %), хирургического отделения – 6,5 % (2013 г. – 4,9 %) и гинекологического кабинета – 5 % (2013 г. – 4,8 %).

В поликлинике проводится диспансеризация прикрепленного контингента. Эта работа носит нормативный характер – ежегодно

издается распоряжение по МЧС России о прохождении углубленного медицинского обследования всех структурных подразделений центрального подчинения с указанием графика для каждого подразделения. Сохраняется положительная тенденция охвата диспансеризацией прикрепленного контингента. В 2014 г. углубленное медицинское обследование прошли 97,1 % офицеров (2013 г. – 96,4 %, 2012 г. – 97,3 %) и 39,2 % служащих (40,1 и 71,7 % соответственно).

В структуре первичной заболеваемости офицеров центрального аппарата МЧС России, спасателей и пожарных, проходящих военную службу по контракту, в течение последних лет 1-е место занимают болезни органов дыхания (табл. 5), преимущественно это острые заболевания верхних дыхательных путей, 2-е место – болезни полости рта, слюнных желез и челюстей, входящие в XI класс болезней по МКБ-10, 3-е – болезни костно-мышечной системы и 4-е – болезни органов пищеварения.

Структура первичной заболеваемости у пожарных и спасателей МЧС России, представленная в публикациях других исследователей, несколько иная [1, 3, 4]. Одно из ведущих мест там занимали производственные травмы. Кроме спасателей и пожарных, в поликлинике лечебно-профилактическую помощь получали и другие лица (см. табл. 1). Отличие заключается

Таблица 5

Структура первичной заболеваемости среди всего прикрепленного контингента МЧС России

Класс	Наименование класса болезней по МКБ-10	Год					
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
		Удельный вес, %			Ранг		
I	Инфекционные и паразитарные болезни	1,01	1,1	1,4	14-й	14-й	14-й
II	Новообразования	2,58	3,23	3,2	9-й	9-й	9-й
III	Болезни крови и кроветворных органов	0,57	0,4	0,4	16-й	16-й	16-й
IV	Болезни эндокринной системы и обмена веществ	2,87	2,44	3,8	8-й	8-й	8-й
V	Психические расстройства и расстройства поведения	1,15	1,1	0,7	13-й	15-й	15-й
VI	Болезни нервной системы	0,72	2,2	2,6	15-й	11-й	11-й
VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата	7,18	8,9	8,7	7-й	6-й	6-й
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	1,29	1,45	1,9	12-й	13-й	13-й
IX	Болезни системы кровообращения	23,26	19,43	19,1	1-й	1-й	1-й
X	Болезни органов дыхания	11,06	11,42	11,7	4-й	4-й	3-й
XI	Болезни органов пищеварения	8,61	8,4	8,2	6-й	7-й	7-й
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1,72	2,21	2,3	11-й	12-й	12-й
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	13,35	10,43	9,3	2-й	5-й	5-й
XIV	Болезни мочеполовой системы	10,19	12,42	12,0	5-й	3-й	2-й
XV	Осложнения беременности, родов и послеродового периода	0,09	0,07	0,04	18-й	18-й	18-й
XVII	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	0,03	0,03	0,04	19-й	19-й	19-й
XVIII	Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	0,10	0,17	0,1	17-й	17-й	17-й
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	2,30	2,4	3,5	10-й	10-й	10-й
	Болезни полости рта, слюнных желез и челюстей	11,92	12,2	11,02	3-й	2-й	4-й

также в преднамеренном выделении в отдельную группу болезней полости рта, слюнных желез и челюстей, которые позволяли оценить эффективность работы стоматологического отделения поликлиники и акцентировать внимание сотрудников МЧС России при осуществлении диспансеризации на соблюдение правил гигиены полости рта. Например, исследования, проведенные во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, показали, что гигиена полости рта у большинства обследованных пожарных соблюдалась плохо или вовсе отсутствовала, а у 60–70 % пожарных имелись выраженные изменения папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса [2].

В поликлинике разработана стратегия по улучшению качества медицинских услуг. В частности, планируется довести охват ежегодной диспансеризацией военнослужащих до 100 %, а служащих МЧС России – до 90 %. Для контроля данные по ежегодной диспансеризации прикрепленного контингента будут вводиться в программно-аналитический комплекс «Медицинский регистр». Полагаем также, что новые информационные технологии могут помочь врачам повысить и качество диспансерного динамического наблюдения за пациентами с хроническими заболеваниями, эффективно и своевременно проводить им противоречивое лечение.

Сотрудники поликлиники намерены увеличить объем хирургической и терапевтической помощи, оказываемой в условиях дневного стационара, расширить виды и объемы амбулаторных операций в связи с вводом в работу операционной и включением в штат поликлиники врача-анестезиолога-реаниматолога. В планах – внедрить в лечебную практику новые методы лечения: криотерапию, ударно-волновую терапию, методик по лечению избыточной массы тела и сахарного диабета.

Литература

1. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринев Е.В. [и др.] Анализ тенденций и причин заболеваемости сотрудников ГПС за 1997–2001 гг. // Пожарная безопасность. 2003. № 5. С. 68–72.
2. Прохорова О.В., Дорофейчик-Дрыгина Н.А. Некоторые аспекты состояния тканей пародонта у пожарных МЧС России с заболеваниями желудочно-кишечного тракта // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2013. № 2. С. 38–41.
3. Харин Ю.И., Путин В.С. Сравнение рисков травмирования оперативных и других сотрудников пожарной охраны // Актуальные вопросы образовательной и инновационной деятельности образовательных учреждений МЧС России: опыт, проблемы, перспективы. М.: АГПС МЧС России, 2009. С. 235–237.
4. Хасанов З.В. Комплексная медико-социальная оценка состояния здоровья работников Государственной противопожарной службы МЧС: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007. 23 с.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 19–23

Aleksanin S.S., Bryuzgin V.A. Tsentral'noi poliklinike MChS Rossii N 72 – 35 let [Central Polyclinic N 72, Emercom of Russia celebrates its 35th anniversary]

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2);
Central Polyclinic N 72, EMERCOM of Russia (Russia, 121357, Moscow, Vatutina Str., 1)

Aleksanin Sergei Sergeevich Dr. Med. Sci. Prof., Director, the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: medicine@arcerm.spb.ru;
Bryuzgin Viktor Aleksandrovich – Head of the Central Polyclinic N 72, EMERCOM of Russia (Russia, 121357, Moscow, Vatutina Str., 1); e-mail: e-mail: bru_vic@rambler.ru

Abstract. A historical background of Federal State Budgetary Institution of Public Health Central Polyclinic N 72, EMERCOM of Russia is briefly described. The Polyclinic today is a modern medical diagnostic and treatment center with a team of qualified professionals using state-of-the-art equipment of leading Russian and foreign brands. The Polyclinic employs 60 doctors, including 2 Honored Doctors of the Russian Federation, 3 Honored Workers of Health Services of the RF, 2 Doctors of Medical Sciences, 12 PhDs and 85 nurses. The clinic offers medical and preventive care to 14.5 thousand Russian emergency workers, their families and 18 thousand residents of Moscow. Annually the Polyclinic serves 130–150 thousand visits. A plan for visits in the Polyclinic and at home (government order) was 103 % fulfilled in 2014. A structure of patient visits by medical departments as well as the amount of clinical and laboratory tests and procedures are specified for 2012–2014. In 2014, an in-depth medical examination was carried out in 97.1 % of the employees of EMERCOM of Russia attached to the Polyclinic (2012 – 97.3 %, 2013 – 96.4 %). A structure of disease incidence in employees of EMERCOM of Russia is given.

Keywords: Central Polyclinic N 72, Emercom of Russia, firemen, rescue workers, disease incidence.

References

1. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Bobrinev E.V. [et al.] Analiz tendentsii i prichin zaboлеваemosti sotrudnikov GPS za 1997–2001 gg. [The analysis of diseases incidence trends and causes in the State Fire Service employees over 1997–2001]. *Pozharnaya bezopasnost'* [Fire safety]. 2003. N 5. Pp. 68–72. (In Russ.)

2. Prokhorova O.V., Dorofeichik-Drygina N.A. Nekotorye aspekty sostoyaniya tkanei parodontu u pozharnykh MChS Rossii s zabolevaniyami zheludochno-kishechnogo trakta [Some aspects of the state of the periodontal tissues in the Russian EMERCOM firefighters with diseases of the gastrointestinal tract]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2013. N 1. Pp. 38–41. (In Russ.)

3. Kharin Yu.I., Putin V.S. Sravnenie riskov travmirovaniya operativnykh i drugikh sotrudnikov pozharnoi okhrany [Comparison of injury risks in operating personnel and other employees of fire-fighting system]. *Aktual'nye voprosy obrazovatel'noi i innovatsionnoi deyatel'nosti obrazovatel'nykh uchrezhdenii MChS Rossii: opyt, problemy, perspektivy* [Actual problems of educational and innovation activities of educational institutions of EMERCOM of Russia: experience, problems and prospects]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2009. Pp. 235–237. (In Russ.)

4. Khasanov Z.V. Kompleksnaya mediko-sotsial'naya otsenka sostoyaniya zdorov'ya rabotnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS [Comprehensive medical and social assessment of the health status of employees of the State Fire Service of Emercom of Russia] : Abstract dissertation PhD Med. Sci. Moskva. 2007. 23 p. (In Russ.)

Received 21.06.2015

ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ МЕМБРАННАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЯ АВИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ В РОССИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова
(Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);
Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова
(Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41)

На протяжении последнего десятилетия метод экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) получил широкое распространение во многих странах мира. Это обусловлено многими причинами, включая существенный прогресс в экстракорпоральных технологиях, накопление данных, подтверждающих эффективность использования ЭКМО, расширение показаний к клиническому применению данного метода. Опытная врачебная бригада, обладающая необходимым оборудованием, способна обеспечить успешную авиационную медицинскую межбольничную перевозку как пострадавших в чрезвычайных ситуациях, так и больных с тяжелой формой респираторного дистресс-синдрома. Научный обзор публикаций освещает различные аспекты применения ЭКМО, показания к его назначению, данные по эффективности использования указанного метода. Представлен пример успешного использования мембранной оксигенации в ходе авиационной медицинской эвакуации пациента с тяжелой формой дыхательной недостаточности.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуация, авиационная медицинская эвакуация, пострадавшие, острая дыхательная недостаточность, респираторная поддержка, экстракорпоральная мембранная оксигенация.

Краткая историческая справка и описание метода. Дыхательная недостаточность представляет собою патологический синдром, при котором пациент или не в состоянии поддерживать нормальный газовый состав крови, или его нормализация достигается за счет чрезмерного напряжения компенсаторных механизмов внешнего дыхания [1]. Для острой дыхательной недостаточности (ОДН) характерно стремительное развитие данного синдрома – обычно в течение нескольких минут или часов, реже – суток. В значительной части случаев ОДН представляет реальную угрозу для жизни пациента и требует экстренного применения методов респираторной поддержки, наиболее часто – искусственной вентиляции легких. Развитие ОДН также может наблюдаться у пациентов, имеющих хронические легочное заболевание, – при его выраженном обострении или декомпенсации [3].

К числу наиболее частых причин развития ОДН, требующих оказания экстренной медицинской помощи, относят острые пневмонии; обострение хронической обструктивной патологии легких (ХОБЛ), бронхиальную астму; тяжелую механическую травму; острые отрав-

ления, в том числе – передозировку наркотических и некоторых лекарственных препаратов; термоингаляционную травму; некоторые заболевания и травмы центральной нервной системы [4]. Нередко дыхательная недостаточность той или иной степени выраженности сопутствует заболеваниям сердечно-сосудистой системы.

Подходы к оказанию экстренной медицинской помощи при ОДН определяются тяжестью общеклинических проявлений данного синдрома, а также показателями лабораторного и инструментального обследования: выраженностью гипоксемии и/или гиперкапнии, наличием и степенью значимости сдвигов кислотно-основного состояния крови, данными рентгенологического обследования и т.д. Разумеется, в определенной степени тактика интенсивной терапии зависит и от этиопатогенетических особенностей развития ОДН у конкретного пациента [5].

При особо тяжелых формах ОДН, когда традиционная респираторная поддержка не обеспечивает достижения стабилизации и положительной динамики в состоянии пациента, может быть показано проведение экстракор-

Шелухин Даниил Александрович – канд. мед. наук, зав. отд. анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

Павлов Андрей Иванович – зав. отд.-нием скор. мед. помощи, анестезиологии и реанимации, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

Ершов Андрей Львович – канд. мед. наук, доц. каф. скор. мед. помощи, Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И.И. Мечникова (Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41); e-mail: andyershov@yandex.ru.

поральной мембранной оксигенации (ЭКМО) [6]. В англоязычной литературе, наряду с аббревиатурой ECMO (Extracorporeal membrane oxygenation – экстракорпоральная мембранная оксигенация), все чаще используется аббревиатура ECLS (extracorporeal life support – экстракорпоральная поддержка жизни).

Первые клинические испытания ЭКМО при ОДН были выполнены во второй половине 1970-х – начале 1980-х годов. Однако публикации, относящиеся к указанному времени, свидетельствовали о сомнительной эффективности нового метода, который к тому же вызывал немало побочных эффектов и осложнений [7, 8]. В связи с этим в последующие годы ЭКМО использовалась достаточно ограниченно, преимущественно – в качестве «акта отчаяния» в тех ситуациях, когда возможности всех традиционных методов лечения были уже полностью исчерпаны. Продолжительность экстракорпоральной оксигенации у взрослых обычно не превышала нескольких суток. Результаты применения ЭКМО у новорожденных и детей оказались более обнадеживающими, чем у взрослых пациентов. В неонатальной интенсивной терапии частота использования указанного метода постепенно нарастала [9].

Во время пандемии свиного гриппа 2009 г., вызванной вирусом штамма А (H1N1), у значительной части заболевших отмечалось развитие респираторного дистресс-синдрома взрослых, который отличался тяжестью течения и выраженной резистентностью к общепринятым вариантам интенсивной терапии. Это обстоятельство возродило интерес к ЭКМО не только среди клиницистов, но и у производителей медицинского оборудования [8, 10, 11]. Новые технологии, ставшие доступными к этому моменту, позволили создавать более совершенные медицинские приборы. В частности, были разработаны и запущены в серийное производство не только надежные и удобные в эксплуатации аппараты ЭКМО, но и высококачественные расходные материалы к ним. Клинические испытания новых изделий прошли успешно, наиболее существенные конструктивные недостатки их предшественников были устранены [12–14].

Современный аппарат ЭКМО включает в себя оксигенатор, насос (роликовый или центробежный), контур магистралей для подключения оксигенатора к крупным сосудам пациента, а также органы управления аппаратом и контроля его работы (как минимум, контролируются температура тела, поток и давление крови внутри магистрали, величина SpO_2) [15].

В настоящее время используются 2 варианта подключения аппарата ЭКМО к пациенту: по вено-венозному контуру (VV ECMO) и по веноартериальному контуру (VA ECMO) [16]. Как в первом, так и во втором случае, кровь пациента по системе магистралей поступает в оксигенатор, где происходит ее насыщение кислородом и освобождение от углекислого газа. После прохождения через оксигенатор кровь возвращается в кровеносное русло. При веноартериальном варианте подключения (рис. 1) пациенту обеспечивается не только респираторная поддержка, но и значительное улучшение основных параметров гемодинамики. В случае использования вено-венозного варианта ЭКМО основной эффект – протезирование функции газообмена в легких [17, 18].

Работа современного аппарата ЭКМО может обеспечивать адекватный газообмен у пациентов с тяжелыми формами дыхательной недостаточности на протяжении многих дней и даже недель. Однако выполнение ЭКМО является весьма ответственной манипуляцией и требует от медицинского персонала специальной теоретической и практической подготовки, хороших мануальных навыков катетеризации магистральных сосудов. Как и многие другие инвазивные процедуры, выполнение ЭКМО содержит в себе риск развития у пациента осложнений, среди которых наиболее часто отмечаются кровотечения, сепсис, почечная недостаточность, ишемия конечности (при установке катетеров в бедренные сосуды) [16, 19].

В некоторых странах с высокоразвитой национальной системой здравоохранения были созданы специальные центры для проведения ЭКМО. В эти центры могут переводить пациентов, у которых данный вид интенсивной терапии был начат в других стационарах, а также тех больных, которым он может оказаться необходимым в самое ближайшее время [6]. Очевидно, что пациенты упомянутых групп в процессе межбольничной транспортировки нуждаются в продолжении эффективной респираторной поддержки (включая экстракорпоральную оксигенацию). Для решения этой задачи были разработаны специальные мобильные варианты аппаратов ЭКМО, а также созданы бригады из квалифицированных реаниматологов и анестезиологов, обученных применять данный метод в специфических условиях медицинской эвакуации.

При формировании синдрома полиорганной недостаточности, когда требуется одновременное протезирование нескольких

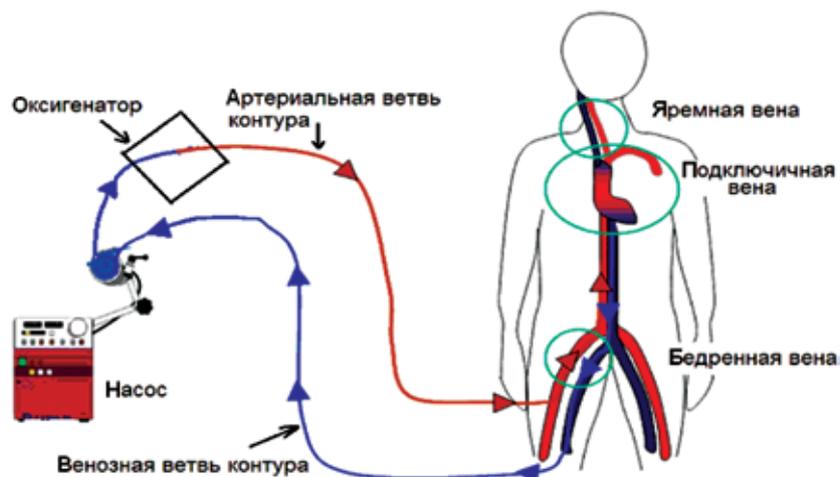


Рис. 1. Схема подключения пациента к аппарату ЭКМО по веноартериальному варианту.

Отмечены сосуды, обычно используемые для забора и возврата крови.

функций организма, в контур аппарата ЭКМО могут встраиваться и другие экстракорпоральные модули. Для этих целей наиболее часто используют диализаторы, позволяющие корригировать водно-электролитные нарушения, обусловленные острой почечной недостаточностью [20, 21]. Очевидно, что появление дополнительных модулей в контуре способствует снижению объемной скорости движения крови и повышает риск тромбоза оксигенатора. В ряде случаев охлаждение крови пациента, находящейся в контуре аппарата, позволяет купировать у больного тяжелый гипертермический синдром [22].

Основные задачи, решаемые у пациентов с ОДН с помощью аппарата ЭКМО.

Как указывалось, основное предназначение аппаратов ЭКМО – обеспечение улучшения оксигенации крови и, тем самым, нормализация снабжения кислородом органов и тканей пациента. Подходы к достижению поставленной задачи могут варьировать не только по причине индивидуальных этиопатогенетических особенностей формирования ОДН у пациента, но и в связи с имеющимися отличиями в национальных стандартах и порядках оказания экстренной помощи. В некоторых случаях крупные центры (отделения) ЭКМО вносят свои коррективы в сложившийся порядок применения мембранной оксигенации у пациентов [23]. Так, например, в некоторых клиниках в ходе ЭКМО достижение уровня SaO_2 свыше 80 % признается вполне достаточным, тогда как в других стационарах удовлетворительными считаются лишь значения данного параметра, превышающие 90 % [24, 25].

Такая неоднородность в подходах к контролю эффективности проводимой терапии

закономерно влечет за собой и некоторые различия в технике выполнения ЭКМО. Это касается подходов к выбору размеров катетеров и диаметра сосудов, подлежащих катеризации; объемной скорости потока крови и кислорода, проходящих через оксигенатор и т. д.

Кроме того, выбор тех или иных параметров проводимой ЭКМО может определяться ожидаемым исходом заболевания у пациента. С точки зрения специалистов по проведению ЭКМО, существенно отличается ситуация, когда восстановление адекватного самостоятельного дыхания и дальнейшее выздоровление у больного вполне ожидаемы, от непродолжительной поддержки газообмена и гемодинамики у лиц с диагностированной смертью мозга – потенциальных доноров органов для трансплантации.

В ходе проведения ЭКМО степень улучшения оксигенации крови и, как следствие, – тканевой определяется величиной объемной скорости крови, проходящей через оксигенатор. Для отображения величины данного параметра может использоваться сопоставление заданной врачом объемной скорости кровотока через аппарат ЭКМО с величиной минутного сердечного объема у пациента (определяется по данным эхокардиографии). Чем ближе первая величина ко второй, тем более значимым будет ожидаемый респираторный и гемодинамический эффект (при подключении по веноартериальному контуру) от осуществляемой экстракорпоральной поддержки.

Эффективность удаления углекислого газа из крови пациента определяется величиной потока кислорода, проходящего через оксигенатор.

При высоких объемных скоростях движения крови через аппарат и близком расположении катетеров, служащих для забора и возврата крови при веновенозном контуре ЭКМО, может возникать эффект рециркуляции. В этом случае кровь, только что прошедшая через аппарат ЭКМО и возвращенная в венозное русло пациента, вновь поступает в экстракорпоральный контур и повторно оксигенируется. Очевидно, что в подобной ситуации терапевтическая эффективность метода значительно снижается. В целях профилактики данного негативного явления по возможности стремятся устанавливать канюли в сосуды, расположенные на значительном удалении друг от друга (например – забор из бедренной вены, а возврат – в подключичную вену). Однако в последние годы были разработаны и начали активно использоваться особые двухпросветные катетеры, которые обеспечивают удовлетворительный забор и возврат крови в аппарат ЭКМО.

Катетеризация сосудов при подключении пациента к аппарату ЭКМО является достаточно ответственной манипуляцией [26]. У взрослых преимущественно используется транскутанный доступ под контролем ультразвуковой визуализации [26]. Хирургическое выделение подходящего для катетеризации сосуда у взрослых используется достаточно редко. Намного чаще приходится применять хирургическое вмешательство после извлечения катетера – для наложения сосудистого шва с целью восстановления кровотока по сосуду.

У детей с массой тела от 10 кг и ниже обычно используют ангиохирургическое вмешательство с выделением сосуда и его катетеризацией. При периферической схеме подключения, как правило, катетеризируются яремная вена и внутренняя сонная артерия. Удаление катетера также предполагает необходимость выполнения сосудистого шва ангиохирургом с восстановлением целостности артерии и/или вены. В ряде случаев у детей с низкой массой тела приходится прибегать к центральной (аорта и правое предсердие) схеме подключения, что может быть сопряжено с большими рисками геморрагических и инфекционных осложнений. Извлечение катетеров возможно только в ходе проведения повторного хирургического вмешательства. У взрослых подобная схема подключения ЭКМО используется значительно реже, в основном в условиях операционной в связи с развившимся посткардиотомическим синдромом. Катетеризация бедренных сосудов в целях обеспечения сосудистого доступа для проведения ЭКМО в 10 % случаев сопровож-

дается развитием тех или иных осложнений, включая глубокую ишемизацию нижней конечности и даже ее ампутацию [27–29]. Среди других осложнений, связанных с проведением ЭКМО, описаны кровотечения, инфекции, тромбоэмболии [29]. Вероятность возникновения указанных осложнений широко варьирует и зависит от многих факторов. Риск их развития может резко возрастать при некоторых специфических ситуациях: подключение пациента к аппарату ЭКМО в ходе сердечно-легочной реанимации повышает вероятность развития геморрагического инсульта, в то время как риск сильного кровотечения наиболее высок у пациентов с политравмой, полиорганной недостаточностью, а также у лиц, находящихся на искусственной вентиляции легких более 7 сут.

Достаточно ответственной является проблема адекватной гепаринизации крови в ходе проведения ЭКМО. Необходимо достижение баланса между риском развития у пациента сильного кровотечения и вероятностью возникновения тромбоза экстракорпорального контура [30]. Дозы и наименования препаратов, используемых для этой цели, существенно отличаются в зависимости от сложившихся предпочтений в том или ином лечебном учреждении, а также от материалов, использованных при производстве контура к аппарату, и оксигенатора. Также вариабельны критерии лабораторного и инструментального контроля эффективности проводимой гепаринизации, принятые в тех или иных стационарах [23, 30–32].

Показания и противопоказания к назначению ЭКМО. За последние десятилетия произошла существенная переоценка показаний и противопоказаний к проведению ЭКМО. Как указывалось, первоначально данный метод использовался исключительно в качестве последнего резерва у пациентов с ОДН, имеющих крайне сомнительный или неблагоприятный ближайший прогноз, после того как все остальные способы лечения оказались неэффективными.

В настоящее время показания к применению ЭКМО значительно расширены, хотя и остаются не вполне четко очерченными. Сейчас данный метод наиболее часто используют у пациентов с кардиогенным шоком [33]; у больных, успешно реанимированных после остановки сердечной деятельности, а также у лиц с наиболее скоротечными и тяжелыми вариантами формирования ОДН [18, 34, 35]. Подключение пациента к ЭКМО в данных ситуациях позволяет стабилизировать состояние

пациента и предоставляет возможность выполнить необходимый объем диагностических исследований, а также, при необходимости, скорректировать проводимую интенсивную медикаментозную терапию [18, 36]. В некоторых случаях ЭКМО расширяет временной интервал для пациентов, ожидающих трансплантации донорского органа [37].

Как ни покажется странным, до сравнительно недавнего времени целесообразность проведения ЭКМО при оказании экстренной помощи лицам с ОДН оставалась предметом оживленной дискуссии. Однако число пациентов, у которых этот вид экстракорпоральной поддержки был применен с хорошим эффектом, неуклонно растет. В настоящее время споры ведутся преимущественно вокруг уточнения оптимальных сроков назначения ЭКМО, а также некоторых аспектов проведения медикаментозной терапии на фоне выполнения данного метода у больных в критическом состоянии [8, 17, 36]. В целом, эффективность самой ЭКМО при выраженной ОДН, резистентной к другим вариантам респираторной поддержки, уже не оспаривается.

С момента своего клинического внедрения ЭКМО с осторожностью назначали у пациентов с сепсисом и выраженной иммуносупрессией, однако теперь это противопоказание не является общепризнанным. Появляются сообщения о том, что ЭКМО повышает вероятность благоприятного исхода в данной группе больных [38].

Кроме того, из-за риска возникновения профузных кровотечений на протяжении многих лет ЭКМО не использовалась у пациентов с механической травмой или имеющих в ближайшем анамнезе геморрагические эпизоды. Однако в настоящее время и эти противопоказания не столь категоричны. Появляются публикации, свидетельствующие об эффективности данного метода как при механической травме, так и у лиц, перенесших кровотечения [39].

Исход применения ЭКМО определяется многими факторами. К наиболее значимым из них относят тяжесть ОДН, возраст пациента, его массу тела, наличие и характер сопутствующей патологии. На прогноз также оказывают влияние некоторые осложнения, развившиеся уже в ходе выполнения ЭКМО. Среди последних наибольшее негативное влияние в отношении жизни пациента оказывают геморрагический инсульт и тромбоэмболии [40].

Статистическая оценка эффективности включения ЭКМО в комплексную интенсив-

ную терапию пациентов с тяжелой ОДН до настоящего времени остается спорной. Это обстоятельство во многом определяется сложностями (в основном связанными с этическими соображениями) создания однородных рандомизированных групп сравнения [8].

С 1989 г. Организация по экстракорпоральной поддержке жизни (The Extracorporeal Life Support Organization, ELSO) объединяет специалистов в области ЭКМО. По данным на начало 2015 г., Международный регистр, созданный ELSO, содержит информацию о более чем 65 тыс. пациентов, в комплексное лечение которых была включена ЭКМО (36 909 новорожденных, 16 725 детей более старшего возраста и 11 588 взрослых) [41]. В соответствии с данными ELSO, у 60 % больных из этой когорты были достигнуты хорошие результаты лечения, они были отключены от аппарата в связи со стойким улучшением состояния. Необходимо заметить, что полученные данные заметным образом отличались в разных возрастных группах и зависели от характера заболевания, вызвавшего развитие ОДН, а также от уровня оснащенности клинического центра по проведению ЭКМО [41]. Наиболее обнадеживающие результаты были получены при лечении кардиогенного шока (как у детей, так и у взрослых) [42], а также в ходе применения ЭКМО у новорожденных и детей младшего возраста с ОДН, рефрактерной к обычным методам респираторной поддержки. Это обстоятельство позволило экспертному сообществу рекомендовать включение ЭКМО в стандарты оказания помощи при перечисленных выше заболеваниях и патологических состояниях.

Данные по использованию ЭКМО у взрослых, страдающих хроническими декомпенсированными заболеваниями сердца, легких, а также находящихся в состоянии полиорганной недостаточности, не столь однозначны и требуют продолжения исследований с углубленным анализом полученной информации.

Личное наблюдение успешного использования метода ЭКМО при межгоспитальной аэромобильной эвакуации пациента с тяжелой ОДН. Пациент К., 20 лет, военнослужащий, находился на лечении в медицинской части, расположенной на Северном Кавказе, с диагнозом острый бронхит. Получал стандартное этиотропное, дезинтоксикационное и симптоматическое лечение. По истечении 4 сут с момента госпитализации состояние пациента резко ухудшилось, что было обусловлено развитием пневмонии, осложненной тяжелой ОДН. Было принято решение об экстренном



Рис. 2. Рентгенограмма грудной клетки пациента К., выполненная во время его нахождения в ОРИТ ЦРБ.

переводе больного в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) ближайшей центральной районной больницы (ЦРБ).

При поступлении в ОРИТ состояние пациента было расценено как крайне тяжелое, что определялось субтотальной пневмонией, ОДН, формированием респираторного дистресс-синдрома взрослых (рис. 2).

С учетом критической тяжести состояния больного перевод пациента в ОРИТ при крупном стационаре, позволяющем провести углубленную инструментально-лабораторную диагностику и обладающего расширенными возможностями в выполнении интенсивной терапии, не представлялся возможным. В то же время, респираторная терапия, проводимая в ОРИТ, оказалась малоэффективной, несмотря на многочисленные попытки индивидуального подбора режима и параметров искусственной вентиляции легких.

В ЦРБ больной был проконсультирован ведущими специалистами кафедры анестезиологии и реаниматологии (нач. кафедры – д-р мед. наук проф. А.В. Щеголев) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург). Состояние пациента признано критическим, перспективы благоприятного исхода при продолжении лечения в условиях ОРИТ ЦРБ были расценены как крайне сомнительные.

Несмотря на критическое состояние пациента и высокий риск эвакуации, было принято решение о переводе его в клинику Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова при условии предварительного подключения к аппарату ЭКМО и непрерывного проведения данного метода интенсивной терапии в процессе транспортировки [2]. При данных обстоятельствах эвакуация могла быть осуществлена только с использованием авиационного транспорта.

В настоящее время на территории России реализация подобного решения сопряжена с большими трудностями, в том числе – техническими. Выполнение поставленной задачи осложняется тем, что аппараты ЭКМО в нашей стране не выпускают, а число указанных импортных приборов (особенно в транспортном исполнении) в России крайне ограничено. Стоимость расходных материалов для проведения ЭКМО достаточно высокая, и их применение не покрывается программами медицинского страхования. Для медицинской эвакуации пациента в клинику Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова была привлечена выездная анестезиолого-реанимационная бригада Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова (ВЦЭРМ МЧС России). Указанная бригада имеет необходимое оборудование и обладает опытом работы. Специалисты вылетели из Санкт-Петербурга к больному.

В условиях ОРИТ ЦРБ пациенту были выполнены катетеризация вен и подключение к транспортному аппарату ЭКМО по вено-венозному контуру (рис. 3). На момент первичного осмотра: $SpO_2 = 78\%$; $SvO_2 = 20\%$, $SaO_2 = 60\%$ (при искусственной вентиляции легких с $FiO_2 = 100\%$), индекс оксигенации (PaO_2 / FiO_2) = 60 мм рт. ст.

Через 10 мин после начала ЭКМО показатели газового состава крови у больного нормализовались и в дальнейшем стабилизировались на удовлетворительных значениях. Был проведен консилиум врачей. Больной признан транспортабельным при условии сопровождения реанимационной бригадой ВЦЭРМ МЧС России и продолжающейся ЭКМО.

Медицинская эвакуация состояла из нескольких этапов (рис. 4–7). На реанимобиле пациент был доставлен к ближайшей площадке, на которой смог приземлиться транспортный вертолет МИ-26 Военно-воздушных сил Минобороны России. Автомобиль с пациентом, находящимся под непрерывным наблюдением реанимационной бригады и мониторингом контролем, был размещен в грузовом отсеке вертолета. МИ-26 доставил автомобиль в аэропорт г. Минеральные Воды, где пациент был перемещен в салон самолета МЧС России (АН-148), прибывшего за ним из Москвы. На борту самолета больной был расположен на специальном медицинском модуле, разработанном для размещения в процессе эвакуации лежачих пациентов в тяжелом и крайне тяжелом состоянии. Модуль не только позволяет с удобством располагать пациентов, но и обе-



Рис. 3. Пациент подключен к аппарату транспортной ЭКМО по вено-венозному контуру.



Рис. 4. Медицинская каталка с пациентом устанавливается в реанимобиль. Аппарат ЭКМО фиксируется на ножном конце каталки.



Рис. 5. Реанимобиль с пациентом размещен на борту военно-транспортного вертолета.



Рис. 6. Этап погрузки носилок с пациентом и медицинским оборудованием на борт самолета АН-148 МЧС России. Используется специальное подъемное устройство.



Рис. 7. Пациент размещен на медицинском самолетном модуле в салоне АН-148 МЧС России. Во время полета продолжалось проведение ЭКМО, интенсивной терапии и наблюдения за больным.

спечивает их надежную фиксацию во время полета, а также дает возможность проведения в необходимом объеме интенсивного лечения, наблюдения и ухода.

После прибытия самолета в аэропорт Санкт-Петербурга больной вновь был перегружен на автомобиль скорой медицинской помощи и доставлен в клинику Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Общее время эвакуации составило более 5 ч, на протяжении всего этого периода продолжалась ЭКМО транспортным аппаратом. Ухудшения состояния пациента во время эвакуации не отмечено. На фоне проводимой интенсивной терапии параметры газового состава крови, кислотно-основного состояния, показатели гемодинамики – на удовлетворительном уровне.

В момент поступления в клинику анестезиологии и реанимации состояние больного было расценено как крайне тяжелое, но стабильное. На 6-е сутки нахождения в клинике отмечена положительная динамика, что позволило начать процедуру постепенного отлучения от ЭКМО.

Общее время пациента на ЭКМО составило 7 сут. В представленном наблюдении указанного срока оказалось достаточно для улучшения респираторной функции легких больного и возможности поддержания газообмена стандартными обычными методами респираторной поддержки (искусственной вентиляции легких). На 28-е сутки с момента развития выраженной дыхательной недостаточности пациент был переведен на спонтанное дыхание через естественные дыхательные пути. На момент написания данной статьи он проходит реабилитационное лечение и готовится к возвращению на место службы.

Насколько нам известно, это первый в России случай успешного применения метода ЭКМО на догоспитальном этапе во время межбольничной авиационной медицинской эвакуации пациента с крайне тяжелой формой дыхательной недостаточности.

Выводы

ЭКМО представляет собою современный высокоэффективный метод интенсивной терапии у пациентов с тяжелыми формами дыхательной недостаточности, резистентными к другим видам респираторной поддержки. В связи с этим представляется, что на территории России, по аналогии с ведущими странами мира, при крупнейших стационарах целесообразно создать несколько специализированных центров или крупных клинических подразделений ЭКМО. Вероятно, данные

структуры могут формироваться на межрегиональной основе (как вариант размещения – в европейской части страны, в Уральском регионе, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке). Указанные центры должны иметь возможность обеспечения круглосуточного приема профильных пациентов, необходимого объема обследования, эффективной респираторной поддержки (включая метод ЭКМО и заместительную почечную терапию) пациентов с крайне тяжелыми формами острой дыхательной недостаточности.

Кроме того, подобные отделения могли бы обеспечить дистанционную консультативную работу в лечебно-профилактическом учреждении закрепленного за ними региона по вопросам ведения пациентов с тяжелыми формами острой дыхательной недостаточности.

Наряду с этим, необходимо более широкое внедрение метода транспортной ЭКМО в работу региональных подразделений санитарной авиации России, обеспечивающих межбольничную медицинскую эвакуацию пациентов, в том числе – с тяжелыми формами дыхательной недостаточности.

Литература

1. Дембо А. Г. Недостаточность функции внешнего дыхания. Л. : М., 1957. 304 с.
2. Власов А.Ю. Щеголев А.В., Курсансеитов М.М. [и др.]. Первый опыт транспортировки больного с тяжелой дыхательной недостаточностью в условиях экстракарпоральной мембранной оксигенации // Воен.-мед. журн. 2015. № 4. С. 22–27.
3. Зильбер А.П. Дыхательная недостаточность. М. : Медицина, 1989. 186 с.
4. Ершов А.Л. Щуров А.Ю. Анализ применения ИВЛ при оказании специализированной скорой медицинской помощи // Врач скорой помощи. 2014. № 7. С. 23–31.
5. Шанин Ю.Н. Реанимационная терапия острых дыхательных расстройств // Цыбуляк Г.Н., Шанин Ю.Н., Костюченко А.А. [и др.]. Реаниматология. Л. : Медицина, 1975. С. 39–106.
6. Gattinoni L., Carlesso E., Langer T. Clinical review: Extracorporeal membrane oxygenation // Crit. Care. 2011. Vol. 15, N 6. P. 243.
7. Zapol W.M., Sinder M.T., Hill J.D. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure. A randomized prospective study // JAMA. 1979. Vol. 242, N 20. P. 2193–2196.
8. Peek G.J., Mugford M., Tiruvoipati R. [et al.]. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicenter randomized controlled trial // Lancet. 2009. Vol. 374. P. 1351–1363.
9. McNally H., Bennett C.C., Elbourne D., Field D.J. United Kingdom collaborative randomized trial of

neonatal extracorporeal membrane oxygenation: follow-up to age 7 years // *Pediatrics*. 2006. Vol. 117, N 5. P. e845–854.

10. Noah M.A., Peek G.J., Finney S.J. [et al.]. Referral to an extracorporeal membrane oxygenation center and mortality among patients with severe 2009 influenza A(H1N1) // *JAMA*. 2011. Vol. 306. P. 1659–1668.

11. Johnson A.P., Cavarocchi N.C., Hirose H. Ventilator strategies for VV ECMO management with concomitant tracheal injury and H1N1 influenza // *Heart Lung Vessel*. 2015. Vol. 7, N 1. P. 74–80.

12. Rastan A.J., Dege A., Mohr M. [et al.] Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock // *Thorac. Cardiovasc. Surg*. 2010. Vol. 139. P. 302–311.

13. Combes A., Bacchetta M., Brodie D. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure in adults // *Curr. Opin. Crit. Care*. 2012. Vol. 18. P. 99–114.

14. Malgon I., Greenhalgh D. Extracorporeal membrane oxygenation as an alternative to ventilation // *Curr. Opin. Anaesthesiol*. 2013. Vol. 26. P. 47–52.

15. Butt W., MacLaren G. Extracorporeal membrane oxygenation // *Prime Reports*. 2013. N 5. P. 55–61.

16. Aghili N., Kang S., Kapur N.K. The fundamentals of extra-corporeal membrane oxygenation // *Minerva Cardioangiol*. 2015. Vol. 63, N 1. P. 75–85.

17. Lee J.J., Hwang S.M., Ko J.H. [et al.]. Efficacy of veno-venous extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure // *Yonsei Med. J*. 2015. Vol. 56, N 1. P. 212–219.

18. Lawson W.E., Koo M. Percutaneous Ventricular Assist Devices and ECMO in the Management of Acute Decompensated Heart Failure // *Clin. Med. Insights Cardiol*. 2015. Vol. 9, N 1, Suppl. 1. P. 41–48.

19. Bembea M.M. Complications during extracorporeal membrane oxygenation: why collaboration is key // *Pediatr. Crit. Care Med*. 2015. Vol. 16, N 2. P. 193–195.

20. Thajudeen B., Kamel M., Arumugam C. [et al.]. Outcome of patients on combined extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy: a retrospective study // *Int. J. Artif. Organs*. 2015. Vol. 38, N 13. P. 133–137.

21. Chen H., Yu R.G., Yin N.N., Zhou J.X. Combination of extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy in critically ill patients: a systematic review // *Crit. Care*. 2014. Vol. 18, N 6. P. 675.

22. Morley D., Yamane K., O'Malley R. [et al.]. Rewarming for accidental hypothermia in an urban medical center using extracorporeal membrane oxygenation // *Am. J. Case Rep*. 2013. Vol. 1. P. 6–9.

23. Fleming G.M., Gupta M., Cooley E. et al. Maintaining the standard: a quality assurance study for new equipment in the Michigan ECMO Program // *ASAIO J*. 2007. Vol. 53, N 5. P. 556–560.

24. Randolph A.G. Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children // *Crit. Care Med*. 2009. Vol. 37, N 8. P. 2448–2454.

25. Kneyber M.C., Markhorst D.G. Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children: a different perspective // *Crit. Care Med*. 2009. Vol. 37, N 12. P. 3191–3192.

26. Conrad S.A., Grier L.R., Scott L.K. [et al.]. Percutaneous cannulation for extracorporeal membrane oxygenation by intensivists: a retrospective single-institution case series // *Crit. Care Med*. 2015. Vol. 43, N 5. P. 1010–1015.

27. Prashant N.M., Fatullayev J., Maunz O. [et al.]. Distal Limb Perfusion: Achilles' Heel in Peripheral Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation // *Artificial Organs*. 2014. Vol. 38, N 11. P. 940–944.

28. Ganderx J.W., Gander J.W., Jason C. [et al.]. Limb ischemia after common femoral artery cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: an unresolved problem // *J. of Pediatric Surgery*. 2010. Vol. 45, N 11. P. 2136–2140.

29. Aubron C., Cheng A.C., Pilcher D. [et al.]. Factors associated with outcomes of patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a 5-year cohort study // *Critical Care*. 2013. Vol. 17, N 2. P. 73.

30. Colby C.E., Sheehan A., Benitz W. [et al.]. Maintaining adequate anticoagulation on extracorporeal membrane oxygenation therapy: Hemochron Junior Low Range versus Hemochron 400 // *J. Extra Corpor. Technol*. 2003. Vol. 35, N 1. P. 35–38.

31. Görlinger K., Bergmann L., Dirkmann D. Coagulation management in patients undergoing mechanical circulatory support // *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol*. 2012. Vol. 26, N 2. P. 179–198.

32. Dobrovol'skaia M.A., McNeil S.E. Safe anticoagulation when heart and lungs are "on vacation" // *Ann. Transl. Med*. 2015. N 3, Suppl. 1. S. 11.

33. Lawler P.R., Silver D.A., Scirica B.M. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation in adults with cardiogenic shock // *Circulation*. 2015. Vol. 17, N 131. P. 676–680.

34. Jones D., Hilton A., Bellomo R. Extracorporeal membrane oxygenation for in-hospital cardiac arrests: the rise of the machines // *Crit. Care Resusc*. 2015. Vol. 17, N 1. P. 3–5.

35. Alzeer A.H., Otair H.A., Khurshid S.M. [et al.]. A case of near fatal asthma: The role of ECMO as rescue therapy // *Ann. Thorac. Med*. 2015. Vol. 10, N 2. P. 143–145.

36. Harthan A.A., Buckley K.W., Heger M.L. [et al.]. Medication adsorption into contemporary extracorporeal membrane oxygenator circuits // *J. Pediatr. Pharmacol. Ther*. 2014. Vol. 19, N 4. P. 288–295.

37. Toyoda Y., Bhamra J.K., Shigemura N. [et al.]. Efficacy of extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg*. 2013. Vol. 145, N 4. P. 1065–1070.

38. Phillips M.R., Khoury A.L., Stephenson B.J. [et al.]. Outcomes of pediatric patients with abdominal sepsis requiring surgery and extracorporeal membrane oxygenation using the Extracorporeal Life Support Organization database // *Am. Surg*. 2015. Vol. 81, N 3. P. 245–251.

39. Wu S.C., Chen W.T., Lin H.H. [et al.]. Use of extracorporeal membrane oxygenation in severe

traumatic lung injury with respiratory failure // *Am. J. Emerg. Med.* 2015. Vol. 33, N 5. P. 658–662.

40. Dela Cruz T.V., Stewart D.L., Winston S.J. [et al.]. Risk factors for intracranial hemorrhage in the extracorporeal membrane oxygenation patient // *J. Perinatol.* 1997. Vol. 17, N 1. P.18–23.

41. Barbaro R.P., Odetola F.O., Kidwell K.M. [et al.]. Association of hospital-level volume of extracorporeal

membrane oxygenation cases and mortality. Analysis of the extracorporeal life support organization registry // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2015. Vol. 191, N 8. P. 894–901.

42. Mosesso V.N., Liebman J. Back from the brink. Emergency cardiopulmonary bypass creates potential for saving the nearly dead // *JEMS.* 2014. Vol. 39, N 12. P. 50–53, 57.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 24–34.

Shelukhin D.A., Pavlov A.I., Ershov A.L. Ekstrakorporal'naya membrannaya oksigenatsiya u patsientov s tyazheloi dykhatel'noi nedostatochnost'yu i pervyi opyt ee primeneniya vo vremya aviatsionnoi meditsinskoi evakuatsii v Rossii [Extracorporeal membrane oxygenation for patients with severe respiratory failure. Case report: first time in Russia inter-hospital aeromedical transportation of the patient with severe acute respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation].

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2);

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, (Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya Str. 41)

Shelukhin Daniil Aleksandrovich – PhD Med. Sci., Head of Department of Anesthesiology and Intensive Care, the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2);

Pavlov Andrei Ivanovich – Head of the Department of Emergency Medical Care, Anesthesiology and Intensive Care, the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2);

Ershov Andrei L'vovich – PhD Med. Sci., Associate Prof. of Department of Emergency Medical Care, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, (Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya Str. 41); e-mail: andyershov@yandex.ru.

Abstract. In many countries the use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) has rapidly expanded over the past decade. The increase in ECMO use is a consequence of multiple factors including significant advancements in extracorporeal technology, the emergence of data supporting its use, and a growing number of potential clinical applications. Experienced, equipped specialty teams can successfully transport patients with severe acute respiratory distress syndrome by helicopters and airplanes. Literature review focuses on the various modes of ECMO as well as the clinical indications and available evidence for the use of extracorporeal support. A case report is provided concerning successful extracorporeal membrane oxygenation during aeromedical evacuation of a patient with severe respiratory failure.

Keywords: emergency; aeromedical evacuation; injured; acute respiratory failure, respiratory support, extracorporeal membrane oxygenation.

References

1. Dembo A. G. Nedostatochnost' funktsii vneshnego dykhaniya [Respiratory insufficiency]. Leningrad : Moskva. 1957. 304 p. (In Russ.)

2. Vlasov A.Yu. Shchegolev A.V., Kursanseitov M.M. [et al.]. Pervyi opyt transportirovki bol'nogo s tyazheloi dykhatel'noi nedostatochnost'yu v usloviyakh ekstrakorporal'noi membrannoi oksigenatsii [The first experience of transporting a patient with severe respiratory failure in a extrakorporalnoy membrane oxygenation]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 2015. N 4. Pp. 22–27.

3. Malyshev V. D. Ostraya dykhatel'naya nedostatochnost' [Acute respiratory failure]. Moskva. 1982. 239 p. (In Russ.)

4. Zil'ber A.P. Dykhatel'naya nedostatochnost' [Respiratory failure]. Moskva. 1989. 186 p. (In Russ.)

5. Ershov A.L. Shchurov A.Yu. Analiz primeneniya IVL pri okazanii spetsializirovannoi skoroi meditsinskoi pomoshchi [Prehospital mechanical ventilation by anesthesiologist-staffed ambulance brigades. Retrospective analysis]. *Vrach skoroi pomoshchi* [Emergency Doctor]. 2014. N 7. Pp. 23–31. (In Russ.)

6. Shanin Yu.N. Reanimatsionnaya terapiya ostrykh dykhatel'nykh rasstroistv [Resuscitation in patients with acute respiratory failure]. Tsybulyak G.N., Shanin Yu.N., Kostyuchenko A.A. [et al.]. Reanimatologiya [Resuscitation]. Leningrad. 1975. Pp. 39–106. (In Russ.)

7. Gattinoni L., Carlesso E., Langer T. Clinical review: Extracorporeal membrane oxygenation. *Crit. Care.* 2011. Vol. 15, N 6. Pp. 243. Doi: 10.1186/cc10490.

8. Zapol W.M., Sinder M.T., Hill J.D. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure. A randomized prospective study // *JAMA.* 1979. Vol. 242, N 20. P. 2193–2196.

9. Peek G.J., Mugford M., Tiruvoipati R. [et al.]. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicenter randomized controlled trial. *Lancet.* 2009. Vol. 374. Pp. 1351–1363.

10. McNally H., Bennett C.C., Elbourne D., Field D.J. United Kingdom collaborative randomized trial of neonatal extracorporeal membrane oxygenation: follow-up to age 7 years. *Pediatrics.* 2006. Vol. 117, N 5. Pp. e845–854.

11. Noah M.A., Peek G.J., Finney S.J. [et al.]. Referral to an extracorporeal membrane oxygenation center and mortality among patients with severe 2009 influenza A(H1N1). *JAMA.* 2011. Vol. 306. Pp. 1659–1668.

12. Johnson A.P., Cavarocchi N.C., Hirose H. Ventilator strategies for VV ECMO management with concomitant tracheal injury and H1N1 influenza. *Heart Lung Vessel.* 2015. Vol. 7, N 1. P. 74–80.

13. Rastan A.J., Dege A., Mohr M. [et al.] Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010. Vol. 139. Pp. 302–311.
14. Combes A., Bacchetta M., Brodie D. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure in adults. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2012. Vol. 18. Pp. 99–114.
15. Malgon I., Greenhalgh D. Extracorporeal membrane oxygenation as an alternative to ventilation. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2013. Vol. 26. Pp. 47–52.
16. Butt W., MacLaren G. Extracorporeal membrane oxygenation. *Prime Reports.* 2013. N 5. Pp. 55–61.
17. Aghili N., Kang S., Kapur N.K. The fundamentals of extra-corporeal membrane oxygenation. *Minerva Cardioangiol.* 2015. Vol. 63, N 1. Pp. 75–85.
18. Lee J.J., Hwang S.M., Ko J.H. [et al.]. Efficacy of veno-venous extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure. *Yonsei Med. J.* 2015. Vol. 56, N 1. Pp. 212–219.
19. Lawson W.E., Koo M. Percutaneous Ventricular Assist Devices and ECMO in the Management of Acute Decompensated Heart Failure. *Clin. Med. Insights Cardiol.* 2015. Vol. 9, N 1, Suppl. 1. Pp. 41–48.
20. Bembea M.M. Complications during extracorporeal membrane oxygenation: why collaboration is key. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2015. Vol. 16, N 2. Pp. 193–195.
21. Thajudeen B., Kamel M., Arumugam C. [et al.]. Outcome of patients on combined extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy: a retrospective study. *Int. J. Artif. Organs.* 2015. Vol. 38, N 13. Pp. 133–137.
22. Chen H., Yu R.G., Yin N.N., Zhou J.X. Combination of extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy in critically ill patients: a systematic review. *Crit. Care.* 2014. Vol. 18, N 6. Pp. 675. Doi: 10.1186/s13054-014-0675-x.
23. Morley D., Yamane K., O'Malley R. [et al.]. Rewarming for accidental hypothermia in an urban medical center using extracorporeal membrane oxygenation. *Am. J. Case Rep.* 2013. Vol. 1. Pp. 6–9.
24. Fleming G.M., Gupta M., Cooley E. et al. Maintaining the standard: a quality assurance study for new equipment in the Michigan ECMO Program. *ASAIO J.* 2007. Vol. 53, N 5. Pp. 556–560.
25. Randolph A.G. Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children. *Crit. Care Med.* 2009. Vol. 37, N 8. Pp. 2448–2454.
26. Kneyber M.C., Markhorst D.G. Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children: a different perspective. *Crit. Care Med.* 2009. Vol. 37, N 12. Pp. 3191–3192.
27. Conrad S.A., Grier L.R., Scott L.K. [et al.]. Percutaneous cannulation for extracorporeal membrane oxygenation by intensivists: a retrospective single-institution case series. *Crit. Care Med.* 2015. Vol. 43, N 5. Pp. 1010–1015.
28. Prashant N.M., Fatullayev J., Maunz O. [et al.]. Distal Limb Perfusion: Achilles' Heel in Peripheral Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Artificial Organs.* 2014. Vol. 38, N 11. Pp. 940–944.
29. Ganderx J.W., Gander J.W., Jason C. [et al.]. Limb ischemia after common femoral artery cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: an unresolved problem. *J. of Pediatric Surgery.* 2010. Vol. 45, N 11. Pp. 2136–2140.
30. Aubron C., Cheng A.C., Pilcher D. [et al.]. Factors associated with outcomes of patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a 5-year cohort study. *Critical Care.* 2013. Vol. 17, N 2. P. 73. Doi: 10.1186/cc12681.
31. Colby C.E., Sheehan A., Benitz W. [et al.]. Maintaining adequate anticoagulation on extracorporeal membrane oxygenation therapy: Hemochron Junior Low Range versus Hemochron 400. *J. Extra Corpor. Technol.* 2003. Vol. 35, N 1. Pp. 35–38.
32. Görlinger K., Bergmann L., Dirkmann D. Coagulation management in patients undergoing mechanical circulatory support. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2012. Vol. 26, N 2. Pp. 179–198.
33. Dobrovolskaia M.A., McNeil S.E. Safe anticoagulation when heart and lungs are "on vacation" // *Ann. Transl. Med.* 2015. N 3, Suppl. 1. S. 11. Doi: 10.3978/j.issn.2305-5839.2015.02.03.
34. Lawler P.R., Silver D.A., Scirica B.M. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation in adults with cardiogenic shock. *Circulation.* 2015. Vol. 17, N 131. Pp. 676–680.
35. Jones D., Hilton A., Bellomo R. Extracorporeal membrane oxygenation for in-hospital cardiac arrests: the rise of the machines. *Crit. Care Resusc.* 2015. Vol. 17, N 1. Pp. 3–5.
36. Alzeer A.H., Otair H.A., Khurshid S.M. [et al.]. A case of near fatal asthma: The role of ECMO as rescue therapy. *Ann. Thorac. Med.* 2015. Vol. 10, N 2. Pp. 143–145.
37. Harthan A.A., Buckley K.W., Heger M.L. [et al.]. Medication adsorption into contemporary extracorporeal membrane oxygenator circuits. *J. Pediatr. Pharmacol. Ther.* 2014. Vol. 19, N 4. Pp. 288–295.
38. Toyoda Y., Bhamra J.K., Shigemura N. [et al.]. Efficacy of extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013. Vol. 145, N 4. Pp. 1065–1070.
39. Phillips M.R., Khoury A.L., Stephenson B.J. [et al.]. Outcomes of pediatric patients with abdominal sepsis requiring surgery and extracorporeal membrane oxygenation using the Extracorporeal Life Support Organization database. *Am. Surg.* 2015. Vol. 81, N 3. Pp. 245–251.
40. Wu S.C., Chen W.T., Lin H.H. [et al.]. Use of extracorporeal membrane oxygenation in severe traumatic lung injury with respiratory failure. *Am. J. Emerg. Med.* 2015. Vol. 33, N 5. Pp. 658–662.
41. Dela Cruz T.V., Stewart D.L., Winston S.J. [et al.]. Risk factors for intracranial hemorrhage in the extracorporeal membrane oxygenation patient. *J. Perinatol.* 1997. Vol. 17, N 1. Pp. 18–23.
42. Barbaro R.P., Odetola F.O., Kidwell K.M. [et al.]. Association of hospital-level volume of extracorporeal membrane oxygenation cases and mortality. Analysis of the extracorporeal life support organization registry. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2015. Vol. 191, N 8. Pp. 894–901.
43. Mosesso V.N., Liebman J. Back from the brink. Emergency cardiopulmonary bypass creates potential for saving the nearly dead. *JEMS.* 2014. Vol. 39, N 12. Pp. 50–53, 57.

Received 16.06.2015

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛУЖБЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИИ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Представлен опыт применения сил и средств медицинской службы Вооруженных сил Российской Федерации при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций. Проанализированы проблемные вопросы организационного и нормативно-правового характера, влияющие на функционирование Службы медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации. Необходимы совершенствование и разрешение проблемных вопросов Службы медицины катастроф путем внесения дополнений в руководящие документы, пересмотра системы управления нештатными формированиями, введения норм обеспечения медицинским имуществом, предназначенного только для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, и изменения учебных программ по специальностям клинической ординатуры в рамках профессиональной компетенции.

Ключевые слова: нормативно-правовые документы, чрезвычайная ситуация, Служба медицины катастроф, закон, постановление, приказ, ликвидация медико-санитарных последствий, министерства и ведомства.

Введение

Вторая половина XX в. и начало XXI в. характеризуются устойчивым увеличением как числа, так и тяжести ЧС природного и техногенного характера. При этом особой проблемой для всего человечества становится устойчивое развитие рисков, связанных как с плановой (контролируемой), так и неплановой (неконтролируемой) деятельностью человека, которые приводят к техногенным авариям и катастрофам, опосредованным природным и экологическим бедствиям.

По официальным данным, в 2009–2013 гг. в России были зарегистрированы 1855 ЧС, в которых погибли 3658 и пострадали 333,2 тыс. человек. Техногенных ЧС оказалось 55,1 %, природных – 31,5 %, биолого-социальных – 11,1%, террористических актов – 2,3 %. Локальных ЧС было зарегистрировано 49,4 %, муниципальных – 38,9 %, межмуниципальных – 5,0 %, региональных – 5,8 %, межрегиональных – 0,4 %, федеральных – 0,5 % [9].

В связи с этим весьма актуальными становятся вопросы функционирования Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и в интересах сохранения жизни и здоровья населения ее функциональной подсистемы – Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК) [5, 6]. Для соблюдения централизации

управления в период ликвидации медико-санитарных последствий ЧС предполагается единое управление всеми силами и средствами ВСМК независимо от их ведомственной принадлежности на любом уровне ее функционирования [12, 13]. Для этого необходимы единое понимание процессов, задач и принципов управления организацией медицинского обеспечения населения, пострадавшего в ЧС, силами и средствами Службы медицины катастроф (Служба МК) Минобороны России. Согласно действующему законодательству, медицинская служба Вооруженных сил (ВС) России в лице Службы МК Минобороны России структурно и функционально входит в ВСМК [12, 13, 17, 18].

Взаимодействие по вопросам медицинского обеспечения с другими министерствами и ведомствами в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера должно строиться в рамках единого законодательного поля страны. Для совершенствования функционирования Службы МК необходимо своевременно пересматривать нормативно-правовые и инструктивно-методические документы, регламентирующие ее деятельность.

Цель исследования – определение проблемных вопросов и выявление несоответствия существующих нормативно-правовых до-

Лемешкин Роман Николаевич – канд. мед. наук, доц. каф. организации и тактики мед. службы Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: lemeshkinroman@rambler.ru;

Акимов Андрей Геннадьевич – д-р мед. наук, проф. каф. воен.-полевой терапии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: a-and@yandex.ru;

Егоров Дмитрий Владимирович – слушатель магистратуры ф-та руководящего мед. состава Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: armylazaret_tiksi_321vkg@mail.ru.

кументов, регламентирующих деятельность Службы МК Минобороны России.

Материалы и методы

Для анализа проблемных вопросов функционирования Службы МК, а также нормативно-правового сопровождения ее деятельности были проанализированы архивные отчеты деятельности медицинской службы ВС России по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, нормативно-правовых документов различного периода времени. При этом были проанализированы не только действующие документы, но и отмененные, что позволило оценить их развитие в рамках становления и развития законодательного поля страны.

После выявления явных и скрытых проблемных вопросов раскрыты организационные предложения по их решению.

Результаты и их анализ

Для предупреждения ЧС, обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и уменьшения ущерба экономике, а в случае их возникновения – для ликвидации последствий в стране создана Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), которая объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС [12, 13].

РСЧС состоит из функциональных и территориальных подсистем и действует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и локальном (объектовом) уровнях.

Функциональные подсистемы РСЧС создают федеральные органы исполнительной власти для организации работы в области защиты населения и территорий от ЧС в сфере деятельности этих органов.

Минобороны России территориально и функционально входит в состав РСЧС и является одним из главнейших ее звеньев за счет имеющегося ресурса сил и средств, в том числе сил и средств медицинской службы. Специально подготовленные силы и средства ВС России, других войск, воинских формирований и органов, выполняющих задачи в области обороны, привлекаются для ликвидации ЧС в порядке, определяемом Президентом России в виде функциональной подсистемы предупреждения и ликвидации ЧС ВС России.

Минобороны России выполняет следующие задачи в составе РСЧС [17, 18]:

1) организация при ликвидации ЧС работ, связанных с хранением, эксплуатацией и транспортировкой вооружения и военной техники, и обезвреживанием боеприпасов;

2) осуществление наблюдения за сейсмическими явлениями на территории России;

3) обеспечение контроля радиационной, химической и биологической (бактериологической) обстановки в районах расположения объектов Минобороны России;

4) обеспечение участия военно-транспортной авиации в доставке сил, средств и материальных ресурсов в районы ликвидации ЧС;

5) обеспечение участия соединений (воинских частей) радиационной, химической и биологической защиты, инженерных войск, а также аварийно-спасательных служб Военно-морского флота в ликвидации ЧС;

6) обеспечение функционирования и развития авиационно-космической службы поиска и спасания.

В состав функциональной подсистемы предупреждения и ликвидации ЧС ВС России и одновременно в состав ВСМК входит Служба МК Минобороны России, деятельность которой регламентирована положением, введенным в действие приказом министра обороны России от 10.06.2012 г. № 1450.

Предпосылкой к созданию Службы МК послужил богатый опыт применения сил и средств медицинской службы ВС России по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, в том числе и за рубежом нашей страны, а также медицинского обеспечения вооруженных конфликтов и миротворческих операций.

Проведенные исследования доказывают, что первые документально подтвержденные действия армии миротворческого характера в отношении пострадавшего гражданского населения приходятся на конец XIX в. [2–4].

Во время народного восстания в Боснии и Герцеговине против турецкого владычества (1876 г.) русское Общество попечения о раненых и больных воинах приняло решение о выделении денежных средств на медицинское пособие раненым повстанцам и беженцам и сформировало специальный госпиталь. Один из отрядов (16 врачей, 12 фельдшеров, 8 сестер милосердия) был сформирован лично проф. С.П. Боткиным на собранные им пожертвования. В июле – августе 1876 г. в Черногорию дополнительно были направлены еще несколько бригад. Общее число врачей достигло 115, провизоров – 4, сестер милосердия – 115,

студентов-медиков – 41, фельдшеров – 70. Среди добровольцев были студенты и профессора Медико-хирургической академии [2–4, 10].

Легендарным стало участие русских военных моряков, в том числе и военно-морских медиков, в оказании помощи населению итальянского г. Мессина, пострадавшего в результате катастрофического землетрясения. На рассвете 28.12.1908 г. (по старому стилю) землетрясение полностью разрушило город. Погибли десятки тысяч людей, много было раненых и оставшихся без крова.

Русские моряки линкоров «Цесаревич» и «Слава», крейсеров «Адмирал Макаров» и «Богатырь», которые находились в походе и по проведению оказались рядом на рейде, не дожидаясь разрешения из Санкт-Петербурга, приступили к спасательным работам.

По официальным данным, русские моряки извлекли из-под развалин и спасли более 2 тыс. человек. Королевским декретом от 5 июня 1910 г. итальянское правительство наградило врачей и командование кораблей итальянскими орденами. Контр-адмирал В.И. Литвинов получил золотую медаль и «Большой крест Итальянской короны», командиры кораблей и врачи – большие серебряные медали и «Командорские кресты». Кроме того, все моряки без исключения были награждены малыми серебряными медалями «В память содружества» [10].

Традиции русской военной медицины в оказании помощи бедствующему населению сохранились и получили дальнейшее развитие в годы Гражданской войны (1918–1922 гг.) и мирного строительства в СССР. Благодаря решительному курсу на оздоровление личного состава Рабоче-крестьянской Красной Армии (РККА) и, в частности, введению обязательных профилактических прививок (к 1921 г. было привито против брюшного тифа и холеры 95 % военнослужащих) эпидемии в войсках были ликвидированы. Помня о единстве здоровья армии и народа, руководители здравоохранения широко использовали военных медиков в борьбе с эпидемиями среди всего населения.

В 1932 г. правительством было принято постановление о создании системы местной противовоздушной обороны (МПВО), в составе которой предусматривались и медицинские формирования. Известны огромные масштабы помощи, которую в период Великой Отечественной войны оказывала медицинская служба РККА населению в районах, освобожденных от немецко-фашистских захватчиков [14].

В послевоенные годы при ликвидации медико-санитарных последствий землетрясения, произошедшего 06.10.1948 г. в г. Ашхабаде, в результате которого погибли более 23 тыс. человек, силами военно-медицинской службы была оказана помощь более 50 тыс. тяжело пострадавших.

По данным И.Г. Корнюшко и С.В. Яковлева [2, 10, 14], во время аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. руководство Минобороны СССР поставило перед военно-медицинской службой 2 основные задачи:

1) оказать органам местного здравоохранения практическую и методическую помощь в обследовании и лечении населения, подвергшегося радиоактивному облучению;

2) провести мероприятия по предупреждению переоблучения военнослужащих, привлекаемых к ликвидации последствий аварии, оказать им все виды медицинской помощи, обеспечить поддержание санитарно-эпидемиологического благополучия в зоне аварии и действий войск.

Поставленные задачи были выполнены в 3 этапа: I – оказание помощи пострадавшим; II – массовое обследование населения; III – мероприятия по предупреждению переоблучения военнослужащих, привлекаемых к дезактивации местности и выполнению восстановительных работ на ЧАЭС, оказанию им необходимой медицинской помощи.

При ликвидации медико-санитарных последствий землетрясения в Армении, произошедшего 07.12.1988 г. (разрушены города Спитак, Ленинакан, Кировокан), была оказана квалифицированная и специализированная медицинская помощь 6 тыс. пострадавших, т.е. каждому третьему. Активным участником, одним из организаторов ликвидации медико-санитарных последствий землетрясения в Армении был главный хирург Минобороны СССР Э.А. Нечаев.

Опыт ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, техногенных аварий в городах Свердловске, Арзамасе, Уфе, землетрясения в Армении и на Сахалине, ликвидации последствий авиакатастроф и террористических актов, применения мощной, часто уникальной военной и военно-медицинской техники показал необходимость создания системы мер, направленных на организацию ликвидации медико-санитарных последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф и послужил источником для проведения научных исследований и организационных мероприятий по

созданию системы экстренной медицинской помощи.

В очагах массового поражения в указанных катастрофах медицинская помощь в значительной мере обретала импровизированный характер. Естественно, что всякая импровизация, как правило, вынуждала врачей всех рангов компенсировать существенные пробелы в организации, отсутствие системы в целом личной решительностью, находчивостью, мужеством, упорством в достижении цели, ставя в основу деятельности субъективные факторы – личные восприятия и представления, опыт и служебное положение.

Как показал проведенный анализ, главными недостатками в работе были:

- 1) позднее реагирование на ЧС;
- 2) неполнота решенности задач на различных этапах и в различных звеньях медицинского обеспечения ликвидации последствий ЧС;
- 3) отсутствие целевой комплексной группировки сил и средств, готовой к немедленной работе в очаге ЧС;
- 4) недостаточная техническая оснащенность формирований военной медицины, принимавших участие в работе, невысокие тактико-технические характеристики и функциональные возможности средств оснащения службы, слабая их готовность к работе в полевых условиях в жестких режимах эксплуатации;
- 5) невысокая эффективность подсистемы управления вследствие ее недостаточной технической, информационно и ресурсной обеспеченности.

Изложенные отрицательные аспекты обозначили широкий спектр проблем, в том числе и социальных. Наше общество, убедившись на собственном горьком опыте в масштабности бедствий, созрело для принятия экстренных государственных мер по теоретической разработке системы медицины катастроф и реализации их в практической деятельности.

Начало создания службы медицины катастроф (экстренной медицинской помощи) в СССР было положено постановлением Совета Министров СССР от 07.04.1990 г. № 339 «О создании в стране службы экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях».

С целью организации и обеспечения ликвидации медико-санитарных последствий ЧС природного и техногенного характера в районах дислокации войск, на объектах и территориях Вооруженных сил в соответствии с приказом министра обороны СССР 1990 г. № 214 были созданы Служба экстренной медицинской помощи Вооруженных сил и первые

4 многофункциональных отряда специального назначения (при Главном военном клиническом госпитале им. Н.Н. Бурденко и окружных госпиталях в городах Киеве, Ташкенте и Хабаровске).

Одним из основных создателей и авторов научной концепции и методологического обоснования созданной в стране отрасли знаний – «медицины катастроф» является бывший начальник Главного военно-медицинского управления (ГВМУ) Минобороны СССР (России), начальник медицинской службы Вооруженных сил (1989–1993 гг.), генерал-полковник медицинской службы, проф. Э.А. Нечаев [10, 14]. Служба экстренной медицинской помощи Вооруженных сил в 1996 г. была преобразована в Службу МК Минобороны России.

Современный период развития Службы МК Минобороны России доказал ее способность высокоэффективно действовать в любых экстремальных ситуациях – как в условиях вооруженных конфликтах, так и при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС и террористических актов, открывает перспективы участия сил и средств созданной службы в миротворческих операциях.

В период восстановления конституционного порядка в Чеченской Республике (1994–1996 гг.) и в ходе проведения контртеррористической операции на территории Северо-Кавказского региона Российской Федерации (1999–2002 гг.) для оказания квалифицированной медицинской помощи раненым и больным в состав группировки войск были включены медицинские отряды специального назначения. В постановлении Правительства России от 22.01.1997 г. № 51 «О федеральной целевой программе „Совершенствование Всероссийской службы медицины катастроф на 1997–2001 гг.“» была отмечена роль военно-медицинской службы по оказанию медицинской помощи при ликвидации ЧС в Северо-Кавказском регионе в 1995 г. [4, 11, 19].

Только за период с августа 1999 г. по конец 2000 г. на лечение в отдельные медицинские отряды специального назначения (омедоСпН) поступили около 16 тыс. человек (в том числе с ранениями – более 3,5 тыс. человек), произведено более 3,6 тыс. оперативных вмешательств (из них около 750 – сложных).

В соответствии с резолюцией Совета безопасности ООН от 10.06.1999 г. № 1244, постановлением Совета Федерации Федерального Собрания России от 25.06.1999 г. № 262-СФ, указом Президента России от 25.06.1999 г. № 822с, в период с июля 1999 г. по март 2003 г. 21-й омедоСпН Московского военного округа

в составе российского воинского контингента KFOR выполнял миротворческую миссию в Косово (Союзная Республика Югославия).

По временному штатно-должностному расчету омедоСпН состоял из 75 военнослужащих. Пропускная способность отряда была 150 раненых и больных в сутки, коечная емкость госпитального отделения – 30 коек.

Квалифицированную и специализированную помощь оказывали военнослужащим российского воинского контингента, местному населению края Косово, а также сотрудникам миссии ООН в Косово. Всего за период работы омедоСпН специалисты оказали медицинскую помощь более 25 тыс. человек, из которых 3 тыс. – пролечены стационарно. Выполнено более 1,4 тыс. хирургических операций, из них более 400 – сложных [10, 11, 14].

Высокий профессионализм медицинского состава отряда и уровень оказания лечебно-диагностической помощи высоко оценены местным населением края Косово, сотрудниками миссии, внесли весомый вклад в повышение престижа России на международном уровне.

В более тяжелых условиях (географические, климатические и социально-политические) военнослужащие миротворческого контингента оказывали медицинскую помощь гражданскому населению в ходе операции по поддержанию мира в Таджикистане (1994–2000 гг.). Особенности организации оказания лечебно-эвакуационных мероприятий при проведении операции по поддержанию мира были следующие. Большие расстояния от стационарно развернутых медицинских пунктов полков (МПп), отдельного медицинского батальона (омедб) дивизии до границы, горный характер местности и опасность огневого воздействия оппозиционных сил затрудняли доставку раненых и больных на этапы медицинской эвакуации [1].

На базе омедб дивизии и военного госпиталя были созданы 3 бригады экстренной медицинской помощи. В их состав входили 2 хирурга, анестезиолог, операционная и медицинская сестры. В ходе перемещения бригаду сопровождали 2 бронетранспортера и группа боевого охранения из отдельного разведывательного батальона дивизии. Большие расстояния и горная местность увеличивали сроки прибытия бригад до подразделений, расположенных на границе. Если раненые и больные нуждались в неотложной хирургической помощи и не было возможности эвакуации в военный госпиталь г. Душанбе, то их госпитализировали в городские больницы [1].

Для оказания специализированной медицинской помощи военнослужащие после выведения из шокового состояния в сопровождении медицинского персонала направлялись исключительно воздушным транспортом в Главный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко. Продолжительность полета от г. Душанбе до Москвы составляла 5 ч. Причиной отправки раненых в центр явилось отсутствие специализированных групп оказания медицинской помощи.

В отношении гражданского населения было определено, что на состояние здоровья местного населения влияли плохие социально-экономические условия, практически полное отсутствие дородового наблюдения и лечения, что сопровождалось высоким процентом акушерской и экстрагенитальной патологии. Также имели место недостаточная квалификация местного врачебного и среднего медицинского персонала, неудовлетворительные санитарно-эпидемиологические условия, недостаточное обеспечение лекарственными препаратами и оборудованием. Все эти отрицательные факторы местного здравоохранения были минимизированы усилиями медицинской службы миротворческого контингента [1].

Медицинская служба ВС России принимала участие в ликвидации медицинских последствий террористического акта, произошедшего 01.09.2004 г. в средней школе № 1 г. Беслана (Республика Северная Осетия – Алания). Привлекались 40 врачей, 31 средний медицинский работник, 21 водитель и 18 единиц техники. Были приведены в готовность силы и средства службы медицины катастроф медицинских учреждений центрального подчинения, предусмотрены резервные койки на случай массового поступления пострадавших [10, 11, 14].

Была осуществлена эвакуация раненых военнослужащих силовых структур санитарным автотранспортом в 236-й военный госпиталь (г. Владикавказ) и санитарным самолетом Ан-72 в госпитали центра (1 раненый – в Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко и 10 – в 3-й Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневого).

Имеется опыт участия омедоСпН в оказании гуманитарной помощи пострадавшим от стихийных бедствий за рубежом России. Так, стихийное бедствие вследствие цунами, постигшее страны Юго-Восточной Азии (Шри-Ланка, Индия, Индонезия) в декабре 2004 г., повлекло за собой огромные разрушения и массовые жертвы среди мирного населения. Решением Президента России в район стихийного бедствия (провинция Банда-Ачех, Ре-

спублика Индонезия) были направлены 183-й омедоСпН Приволжско-Уральского военного округа, группы медицинских специалистов для его усиления из военно-медицинских учреждений центрального подчинения, Московского военного округа и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) [3, 4, 11, 16].

За период работы отряда (с 15 января по 19 февраля 2005 г.) осмотрены 4 тыс. человек, проведена вакцинация 2120 пострадавшим, амбулаторная помощь оказана 1418 пострадавшим и больным, госпитализированы – 87, из них 16 – инфекционных больных, выполнены 187 хирургических вмешательств [4, 16].

ОмедоСпН и нештатные формирования Службы МК Минобороны России использовались также при организации медицинского обеспечения операции по принуждению Грузии к миру. В ходе операции, исходя из складывающейся обстановки, был проведен маневр силами и средствами медицинской службы. Был развернут 529-й омедоСпН Северо-Кавказского военного округа на юго-осетинском направлении (г. Цхинвал) комбинированным способом: хирургическое отделение, отделение анестезиологии-реанимации, лабораторное и рентгеновское отделения – в современных медицинских комплексах на базе кузовов-контейнеров постоянного и переменного объема, госпитальное отделение – в приспособленных зданиях. На абхазском направлении был развернут 183-й омедоСпН Приволжско-Уральского военного округа на фондах Сухумского военного госпиталя в приспособленном помещении. За период работы в этих отрядах оказали амбулаторную медицинскую помощь 571 человеку, в том числе 454 военнослужащим, госпитализировали 253 пострадавших, эвакуировали – 161 [11].

Таким образом, Служба МК Минобороны России предназначена для предупреждения и ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на объектах ВС России в мирное и военное время и оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим.

Цель Службы МК Минобороны России – предупредить, ограничить и максимально сократить масштабы поражения войск и населения вследствие стихийных бедствий и промышленных катастроф на путях создания гарантированных возможностей по организованному реагированию сил и средств военно-медицинской службы на катастрофу. Задачи Службы МК:

1) организация и осуществление медицинского обеспечения войск и населения при ликвидации последствий ЧС;

2) обеспечение готовности органов военного управления медицинской службы, медицинских воинских частей, организаций и нештатных формирований и систем их оповещения к действиям по предназначению в условиях ЧС;

3) сбор, обработка, обмен и предоставление информации медико-санитарного характера по предупреждению и ликвидации последствий ЧС;

4) прогнозирование и оценка медико-санитарных последствий ЧС;

5) организация взаимодействия органов военного управления службы с органами управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и ВСМК;

6) создание и рациональное использование медицинских и материально-технических ресурсов для обеспечения работы Службы МК в ЧС;

7) организация научно-исследовательских работ по проблемам медицины катастроф в научно-исследовательских организациях медицинской службы Минобороны России.

Структура органов управления, сил и средств проведения мероприятий по ликвидации ЧС Службы МК Минобороны представлена в таблице.

Несмотря на кажущуюся стройность системы Службы МК Минобороны России, имеются ряд проблемных вопросов. Второе десятилетие XXI в. в разработке и принятии нормативных актов охарактеризовалось рядом прогрессивных шагов. Так, был принят, но неоднозначно оценен, Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», где в главе 5 статьи 41 «Организация и оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях» указано, что организацией оказания медицинской помощи при ЧС занимается ВСМК, в которой функционально объединены службы медицины катастроф федеральных органов исполнительной власти, т.е. силы и средства медицинской службы ВС России. Данное положение было продублировано в постановлении Правительства России от 26.08.2013 г. № 734 «Об утверждении положения о Всероссийской службе медицины катастроф» и постановлении Правительства РФ от 08.11.2013 г. № 1007 «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуаций» и отмечено, что со-

Структура службы медицины катастроф Минобороны России

Уровень организации	Органы управления, силы и средства проведения мероприятий по ликвидации ЧС
Федеральный	<ul style="list-style-type: none"> • Органы военного управления: <ul style="list-style-type: none"> а) ГВМУ Минобороны России; медицинская служба видов и родов войск ВС России, главных и центральных управлений Минобороны России; б) органы повседневного управления – оперативный дежурный ГВМУ Минобороны России; в) временно создаваемые на период ликвидации последствий ЧС оперативные группы ГВМУ Минобороны России по организации ликвидации медико-санитарных последствий ЧС • Медицинские воинские части, организации, подчиненные начальнику ГВМУ Минобороны России, предназначенные (ориентированные) для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС; подразделения и формирования медицины катастроф медицинских воинских частей, организаций, подчиненных начальнику ГВМУ Минобороны России; резервные койки клиник Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, главного и центральных военных клинических госпиталей; запасы текущего медицинского имущества центральных медицинских складов; воздушные (операционно-реанимационный эвакуационный самолет), наземные (санитарно-транспортные средства медицинских воинских частей и организаций) эвакуационные средства, используемые в интересах Службы МК
Межрегиональный и региональный	<ul style="list-style-type: none"> • Постоянно действующие органы военного управления – медицинская служба военных округов (флотов), видов и родов войск ВС России • Медицинские воинские части, организации военных округов, предназначенные (ориентированные) для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС; формирования медицины катастроф медицинских воинских частей, организаций, подчиненных медицинской службе военных округов (флотов), видов и родов войск ВС России; резервные койки военных госпиталей округов (видов и родов войск ВС России, флотов); запасы текущего медицинского имущества на медицинских складах округов (видов ВС России, флотов); воздушные, морские (госпитальные суда флотов) медицинские эвакуационные средства, наземные (санитарно-транспортные средства медицинских воинских частей и организаций), используемые в интересах Службы МК Минобороны России
Муниципальный	<ul style="list-style-type: none"> • Дежурные силы и средства медицинской службы; формирования медицины катастроф гарнизонных медицинских воинских частей, организаций; резервные койки гарнизонных военных госпиталей; запасы текущего медицинского имущества; медицинские эвакуационные средства: штатные санитарно-транспортные средства медицинских воинских частей и организаций, транспортные средства, выделяемые начальником гарнизона
Объектовый	<ul style="list-style-type: none"> • Медицинская служба и санитарный транспорт воинских частей и организаций (военных объектов)

став сил и средств и решение вопросов в области защиты населения и территорий от ЧС, ликвидации медико-санитарных последствий ЧС и решение проблем медицины катастроф возложены соответственно на Мин-обороны России.

На фоне вышеперечисленных законодательных актов несколько запоздало выглядело появление приказа министра обороны России от 10.06.2012 г. № 1450 «О Службе медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации». Организация и руководство деятельностью Службы МК возлагались на ГВМУ Минобороны России. Нештатным начальником службы является начальник ГВМУ Минобороны России. По своей сути данный документ дублировал основные положения предшествующего приказа и имел следующие недостатки.

В частности, так и не был решен вопрос о нормировании медицинской техники и имущества (запасов), выделяемого для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, так как оставались «запасы медицинского имущества текущего обеспечения». Не были определены номенклатура и количество медицинского

имущества, места их хранения и расчетная норма. Изменения коечной емкости военных госпиталей, их организационно-правовых форм деятельности не отвечали на вопрос о формуле комплектования врачебно-сестринскими и специализированными бригадами медицинской помощи, а также об обеспечении медицинских отрядов специального назначения в их автономной работе вне организационно-формирователя. Но при этом был освещен вопрос управления Службой МК: за ее готовность стал отвечать отдел войсковой медицины и медицины катастроф ГВМУ Минобороны России.

Как показал опыт применения сил и средств медицинской службы ВС России, миротворческая деятельность – одна из главных её функций. Сама деятельность Службы МК подразумевает миротворческую миссию и поддержание мира. Опыт показывает, что в условиях любых операций по поддержанию мира предоставление защиты и помощи жертвам вооруженных конфликтов – важнейший фактор, способствующий достижению целей миротворчества. Медицинская помощь жертвам конфликтов может быть обеспечена, прежде

всего, силами и средствами военно-медицинской службы миротворческого контингента. В соответствии с Женевскими конвенциями, медицинская служба считается «не участвующей в боевых действиях» и имеет особый статус. С этих позиций военная медицина приобретает особые функции, выступая как субъект практической реализации государственных международно-договорных обязательств в обеспечении защиты жертв войны и оказания им медицинской помощи. Но при этом в Службе МК Минобороны России отсутствует нормативно-правовое сопровождение деятельности нештатных формирований при осуществлении миротворческих операций. Имеющиеся документы носят лишь ситуационно-обусловленный характер применительно к событиям, в которых Россия принимает участие по поддержанию мира [1, 4, 11, 16].

Введение в образовательный процесс Федерального государственного образовательного стандарта 3+ требует совершенствования системы подготовки специалистов медицинской службы ВС России по вопросам медицины катастроф, так как целый ряд приказов Минобрнауки России, касающихся высшего образования по специальностям клинической ординатуры, однозначно трактует одну из составляющих характеристик профессиональной деятельности специалистов – это решение профессиональной задачи в разделе «лечебная деятельность» в виде «... оказания медицинской помощи при ЧС, в том числе участие в медицинской эвакуации ...». Выпускник ординатуры также должен обладать профессиональной компетенцией в рамках профилактической деятельности – «... готовность к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных ЧС ...». Специалисты профилактического профиля должны решать профессиональную задачу по разделу «... организационно-управленческая деятельность ...», обладая компетенциями по «... организации санитарно-эпидемических (профилактических) мероприятий, в том числе в условиях ЧС...».

Данные требования являются основой положения Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», в котором указано, что «Всероссийская служба медицины катастроф осуществляет решение задач по обучению оказанию медицинской помощи гражданам, в том числе медицинской

эвакуации, при чрезвычайных ситуациях». По данным Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» и Российской академии последипломного образования, в них в течение календарного года привлекаются к обучению более 60 тыс. врачей и более 137 тыс. средних медицинских работников, что составляет 8 и 9 % от количества всех врачей и среднего медицинского персонала страны [7]. Таким образом, должное внимание к образовательному процессу и совершенствованию подготовки специалистов по вопросам медицины катастроф позволит правильно реагировать на неотложные ситуации при ЧС.

Если рассмотреть практическую подготовку сил и средств к действиям по ликвидации ЧС, то эти вопросы отражались в «Положении о войсковом (корабельном) хозяйстве Вооруженных сил». Если рассмотреть развитие статей, содержащихся в этих документах, то можно отметить, что в длительно существовавшем приказе министра обороны СССР от 22.02.1977 г. № 105 «О введении в действие Положения о войсковом (корабельном) хозяйстве Вооруженных сил» прямого указания на подготовку сил и средств, в том числе и медицинской службы, мы не определили. Но в приказе министра обороны России от 23.07.2004 г. № 222 г. «Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) хозяйству в Вооруженных силах Российской Федерации» в статье 324 отмечено, что «... Начальник медицинской службы соединения ... должен ... участвовать в разработке мероприятий по защите соединения от ядерного, химического и биологического оружия, а также мероприятий на случай участия в ликвидации чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера, организовывать их выполнение по своей службе ...». Аналогичный текст нами отмечен и в последующих документах: в статье 247 приказа министра обороны России от 27.08.2012 г. № 2222 «Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) хозяйству в Вооруженных Силах Российской Федерации» и в статье 251 приказа министра обороны России от 03.06.2014 г. № 333 «Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) хозяйству в Вооруженных силах Российской Федерации», что считаем недостатком, так как нет расшифровки деятельности должностного лица медицинской службы и, соответственно, надо оперировать другими законодательными актами.

«Библия» военного врача – приказ начальника тыла ВС России – заместителя министра обороны России от 15.01.2001 г. № 1 «Об

утверждении руководства по медицинскому обеспечению Вооруженных сил Российской Федерации на мирное время» (РМО) приоткрывает завесу «... об особенностях медицинского обеспечения личного состава при привлечении войск для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций ...». Этому вопросу посвящены статьи 773–776 РМО. При этом, текст статей относит нас к вышеуказанному приказу № 217 от 29.05.1997 г. «О Службе медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации». В целом текстуальная часть, отраженная в РМО, позволяет организовать работу должностных лиц по подготовке и ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, но документ устарел и не отвечает рассмотренным нами федеральным законам и постановлениям правительства, вышедшим после 2010 г.

В проекте нового «Руководства по медицинскому обеспечению Вооруженных сил Российской Федерации на мирное время», выполняемого в рамках научно-исследовательской работы под шифром «Новь-2», исполнителями внесены предложения о расширении функции с их детальным описанием медицинской службы при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС. В частности, начальник медицинской службы воинской части (соединения) обязан:

1) составлять расчет необходимых сил и средств для медицинского обеспечения личного состава, участвующего в ликвидации последствий ЧС и оказания медицинской помощи пострадавшим;

2) планировать медицинское обеспечение подразделений воинской части (соединения), привлекаемых для участия в ликвидации последствий ЧС;

3) осуществлять постоянный контроль за готовностью медицинских сил и средств воинских частей к работе в очагах ЧС;

4) проводить тактико-специальные занятия с медицинскими подразделениями по подготовке их к работе в условиях ЧС;

5) осуществлять взаимодействие с органами управления и организациями государственной и муниципальной систем здравоохранения по вопросам участия в ликвидации последствий ЧС;

6) организовывать оказание медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в медицинские организации в ходе ликвидации последствий ЧС.

Ранее в предыдущих аналогичных документах таких положений не было. Также в проекте «Руководства...» отражены вопросы предназначения, основные принципы работы

и задачи медицинского отряда специального назначения.

На наш взгляд, Служба МК Минобороны России не должна замыкаться только на работе на подведомственных объектах, а должна оказывать экстренную медицинскую помощь населению военных городков и близкорасположенных населенных пунктов, попадающих в зону ЧС. Необходимо в рамках Службы МК содержать и рационально использовать запасы материально-технических средств и медицинского имущества для обеспечения деятельности работы ее сил и средств. Кафедрой военно-медицинского снабжения и фармации предлагается для создания запасов руководствоваться расчетной нормой медицинского имущества для оказания медицинской помощи 1 тыс. пострадавших при ЧС.

При этом нет необходимости включать в состав нештатных формирований врачебно-сестринские бригады на федеральном и (меж-) региональном уровнях, как это было ранее.

Также для усиления процесса межведомственного взаимодействия включить в список основных мероприятий в режиме повседневной деятельности пункт об участии Службы МК Минобороны России в разработке нормативных правовых актов и других документов по вопросам ликвидации медико-санитарных последствий ЧС и согласование их с заинтересованными министерствами и ведомствами, и органами исполнительной власти в рамках РСЧС и Всероссийского центра медицины катастроф «Защита».

Общее руководство необходимо возложить на отдел войсковой медицины и медицины катастроф ГВМУ Минобороны России. При этом на него также возлагается и функция планирования и развития службы в дальнейшем в тесном взаимодействии со штабом Всероссийского центра медицины катастроф «Защита».

Остается очень сложным вопрос об осуществлении авиационной медицинской эвакуации и оснащении авиационного транспорта модулями медицинскими вертолетными и самолетными силами и средствами Минобороны России. Развитие системы своевременной санитарно-авиационной эвакуации тяжело раненых, больных и пострадавших должно регулироваться соответствующей федеральной целевой программой.

Решением вышеуказанных накопившихся проблем является издание нового приказа Минобороны России о функционировании Службы МК Минобороны России в рамках

федерального законодательства, а также инструктивно-методических документов для каждого уровня территориальных подсистем службы и ее сил и средств:

- органов постоянного управления и формируемых для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС (оперативная группа);
- структурных подразделений военных госпиталей – омедоСпН;
- военных госпиталей территориального и регионального уровней, для центров обеспечения медицинской техникой и имуществом;
- центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- центральных военных лечебных организаций и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова;
- нештатных формирований специализированной медицинской помощи;
- медицинских сил и средств локального и муниципального уровней (войскового звена) – самого главного звена, так как именно они примут на себя основной удар по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС.

Но, несмотря на имеющиеся проблемы в нормативно-правовых документах, регламентирующих деятельность Службы МК Минобороны России, именно военные медики неоднократно доказывали свою состоятельность в вопросах ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, например, по ликвидации последствий стихийного бедствия на территории Хабаровского края и Амурской области в августе – сентябре 2013 г. [8, 15].

На этих событиях по ликвидации медико-санитарных последствий стоит остановиться более подробно, так как они показывают практическую реализацию указанных выше положений. Министр обороны России С.К. Шойгу 06.09.2013 г. принял решение о выделении сил и средств Восточного военного округа для оказания помощи жителям наиболее пострадавших от затопления населенных пунктов Зейского района Амурской области. В районе ЧС находились медицинские силы и средства 301-го Военного клинического госпиталя (г. Хабаровск), военных госпиталей городов Благовещенска, Белогорска, Биробиджана, Екатеринославки и Свободного. Коечная емкость лечебных организаций Минздрава России в зоне ЧС составила 8284 койки, военно-медицинских организаций – 1300 [8, 15].

11 подвижных санитарно-эпидемиологических групп 1029-го Центра Государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ГСЭН) (г. Белогорск и г. Лесозаводск) и офи-

церы 736-го Главного центра ГСЭН контролировали санитарно-эпидемиологическую обстановку на территории ЧС.

В постоянной готовности к действиям были сформированы 4 бригады специализированной медицинской помощи 301-го Военного клинического госпиталя (г. Хабаровск) (анестезиологическая, общетерапевтическая, инфекционная, психиатрическая), в 2-часовой готовности находились 25 врачебно-сестринских бригад, 16 бригад специализированной медицинской помощи и 3 подвижные прививочные бригады с санитарными автомобилями УАЗ-3962. 301-й Военный клинический госпиталь (г. Хабаровск) и 1586-й Военный клинический госпиталь (г. Подольск) имели медицинские отряды специального назначения на 56 коек каждый.

Военно-лечебные организации округа были усилены бригадами специализированной медицинской помощи из Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н. Бурденко, Медицинского учебно-научного клинического центра им. П.В. Мандрыка, 3-го Центрального военного клинического госпиталя им. А.А. Вишневского и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. 1 инфекционная бригада была переведена из центра в военный госпиталь г. Биробиджана, и 1 инфекционная бригада усилила полевой многопрофильный госпиталь Всероссийского центра медицины катастроф «Защита», прибывшего в аэропорт «Дземги» г. Комсомольска-на-Амуре.

Для оказания неотложной медицинской помощи гражданскому населению были развернуты 2 медицинских поста в поселке Троицкое (3 человека личного состава и 1 единица техники АП-2) и в г. Комсомольске-на-Амуре (3 человека личного состава и 1 единица техники АП-2).

В целях организации профилактических прививок гражданскому населению в консультативно-диагностической поликлинике 301-го Военного клинического госпиталя (г. Хабаровск) были сформированы 3 прививочные бригады, обеспеченные автосанитарным транспортом. При невозможности доставки прививочных бригад автомобильным транспортом для их доставки использовали 1–2 буксирных моторных катера и плавающих транспортера, применявшихся для эвакуации населения и доставки рабочих в районы затоплений.

Также в 3-часовой готовности в военно-медицинских организациях центрального подчинения и военных округов находились не-

штатные формирования Службы МК Минобороны России (врачебно-сестринские бригады и бригады специализированной медицинской помощи военных госпиталей и подвижные группы ЦГСЭН). Для оказания медицинской помощи гражданскому населению в военно-лечебных организациях Восточного военного округа были зарезервированы 460 коек, а в военных санаториях и домах отдыха – 308 койко-мест.

Всего за период работы в Дальневосточном регионе силами медицинской службы ВС Минобороны РФ была оказана медицинская помощь более чем 2,5 тыс. местных жителей и привиты иммунобиологическими препаратами более 23 тыс. человек [15].

Заключение

Таким образом, несмотря на имеющиеся проблемы организационного, правового, материального характера, Служба МК Минобороны России остается главнейшим звеном Всероссийской службы медицины катастроф в единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

Литература

- Белевитин А.Б., Шелепов А.М., Бисярин И.В., Романов В.В. Применение сил и средств медицинской службы Минобороны России в гуманитарных операциях // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2008. № 2. С. 117–122.
- Белевитин А.Б., Корнюшко И.Г., Яковлев С.В. Исторические аспекты формирования Службы медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации // Воен.-мед. журн. 2011. № 4. С. 16–27.
- Белевитин А.Б., Корнюшко И.Г., Яковлев С.В. Служба медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации на современном этапе // Воен.-мед. журн. 2011. № 5. С. 4–11.
- Быков И.Ю. Военная медицина России в общей системе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и обеспечения миротворческих сил // Воен.-мед. журн. 2005. № 7. С. 4–11.
- Гончаров С.Ф. Задачи, организация и управление Всероссийской службой медицины катастроф // Служба медицины катастроф: состояние, организация, итоги деятельности, перспективы развития: материалы междунар. конф. В 2 т. М., 1998. Т. 1. С. 29–43.
- Гончаров С.Ф., Сахно И.И. Становление службы медицины катастроф территориального и местного уровней в России // Актуальные вопросы медицины катастроф: материалы всерос. науч.-практ. конф. М., 2000. С. 38–43.
- Гончаров С.Ф., Сахно И.И., Рябинкин В.В. Совершенствование системы подготовки медицинских кадров и специалистов Всероссийской службы медицины катастроф // Мед. катастроф. 2013. № 3 (83). С. 53–56.
- Гончаров С.Ф., Гребенюк Б.В., Радченко И.В. Деятельность Всероссийской службы медицины катастроф при ликвидации последствий паводковой ситуации в Дальневосточном федеральном округе // Мед. катастроф. 2013. № 4 (84). С. 6–14.
- Евдокимов В.И. Региональные риски при возникновении чрезвычайных ситуаций в России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2015. № 1. С. 5–14.
- Корнюшко И.Г., Котенко П.К., Яковлев С.В. Генезис Службы медицины катастроф Вооруженных сил Российской Федерации // Воен.-мед. журн. 2008. № 9. С. 10–18.
- Корнюшко И.Г., Яковлев С.В., Владимиров Е.В. Опыт применения мобильных формирований Службы медицины катастроф Минобороны России в локальных войнах и вооруженных конфликтах // Воен.-мед. журн. 2011. № 9. С. 12–20.
- Сахно И.И., Сахно В.И. Медицина катастроф: организационные вопросы. М., 2002. 560 с.
- Сахно И.И. Основы управления Всероссийской службой медицины катастроф // Воен.-мед. журн. 2000. № 11. С. 17–25.
- Фисун А.Я., Кувшинов К.Э., Корнюшко И.Г., Яковлев С.В. Становление и развитие Службы медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации // Мед. катастроф. 2013. № 3 (83). С. 15–21.
- Фисун А.Я. Медицинское обеспечение Вооруженных сил Российской Федерации: состояние и пути совершенствования // Воен.-мед. журн. 2014. № 1. С. 4–16.
- Холиков И.В., Шафалинов В.А., Волгин А.Р., Яковлев С.В. Деятельность сил и средств медицинской службы в условиях ликвидации последствий чрезвычайной ситуации (опыт работы российского военно-медицинского контингента в Республике Индонезия) // Воен.-мед. журн. 2007. № 3. С. 10–12.
- Шелепов А.М., Щербак С.Г., Лемешкин Р.Н., Гоголевский А.С. Экстремальная и военная медицина. СПб. : Центр стратегич. инициатив, 2012. 704 с.
- Шелепов А.М. и [др.]. Организация управления подчиненными силами и средствами службы медицины катастроф и медицинскими силами гражданской обороны здравоохранения. СПб. : ВМА, 2012. 168 с.
- Шелепов А.М., Костенко Л.М. Организация и тактика медицинской службы. СПб. : Фолиант, 2005. 571 с.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 35–47.

Lemeshkin R.N., Akimov A.G., Egorov D.V. Problemye voprosy funktsionirovaniya Sluzhby meditsiny katastrof Minoborony Rossii [Problematic issues of functioning of Disaster Medicine Service of the Ministry of Defense of the Russian Federation]

The Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Lemeshkin Roman Nikolaevich – PhD Med. Sci. the associate Prof., Department of the organization and tactics of a health service of Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: lemashkinroman@rambler.ru;

Akimov Andrey Gennadevich – Dr. Med. Sci. Prof., Department of military field therapy of Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: a-and@yandex.ru;

Egorov Dmitry Vladimirovich – Master degree student, Faculty of governing medical staff, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: armylazaret_tiksi_321vkg@mail.ru.

Abstract. Experience of use of forces and means of a medical service of Armed Forces of the Russian Federation during elimination of medical and sanitary consequences of emergency situations is presented. The problematic administrative and legal issues influencing functioning of Service of disaster medicine of the Ministry of Defense of the Russian Federation are analyzed. Problematic issues of Service of disaster medicine should be solved via modification of guiding documents, revision of management of out-of-staff emergency formations, introduction of norms for providing with medical property intended only for elimination of medical and sanitary consequences of emergency situations, and change in training programs on specialties of clinical internship within professional competence.

Keywords: standard and legal documents, emergency situation, Service of disaster medicine, law, resolution, order, elimination of medical and sanitary consequences, ministries and departments.

References

1. Belevitin A.B., Shelepov A.M., Bisyarin I.V., Romanov V.V. Primenenie sil i sredstv meditsinskoj sluzhby Minoborony Rossii v gumanitarnykh operatsiyakh [Use of forces and means of a health service of the Ministry of Defense of the Russian Federation in humanitarian operations]. *Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of Russian Military medical Academy]. 2008. N 2. Pp. 117–122. (In Russ.)

2. Belevitin A.B., Korniyushko I.G., Yakovlev S.V. Istoricheskie aspekty formirovaniya Sluzhby meditsiny katastrof Ministerstva oborony Rossijskoj Federatsii [Historical aspects of formation of Service of disaster medicine of the Ministry of Defense of the Russian Federation]. *Voенno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 2011. N 4. Pp. 16–27. (In Russ.)

3. Belevitin A.B., Korniyushko I.G., Yakovlev S.V. Sluzhba meditsiny katastrof Ministerstva oborony Rossijskoj Federatsii na sovremennom etape [Service of disaster medicine of the Ministry of Defense of the Russian Federation at the present stage]. *Voенno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal] 2011. N 5. Pp. 4–11. (In Russ.)

4. Bykov I.Yu. Voennaya meditsina Rossii v obshchei sisteme likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsii i obespecheniya mirotvorcheskikh sil [Military medicine of Russia in the general system of elimination of consequences of emergencies and support of peacekeeping forces]. *Voенno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 2005. N 7. Pp. 4–11. (In Russ.)

5. Goncharov S.F. Zadachi, organizatsiya i upravlenie Vserossijskoj sluzhboi meditsiny katastrof [Tasks, organization and management of National disaster medicine service]. Sluzhba meditsiny katastrof: sostoyanie, organizatsiya, itogi deyatel'nosti, perspektivy razvitiya: Scientific. Conf. Proceedings. In 2 Vol. Moskva. 1998. Vol. 1. Pp. 29–43. (In Russ.)

6. Goncharov S.F., Sakhno I.I. Stanovlenie sluzhby meditsiny katastrof territorial'nogo i mestnogo urovnei v Rossii [Formation of disaster medicine service at territorial and local levels in Russia]. *Aktual'nye voprosy meditsiny katastrof*: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2000. Pp. 38–43. (In Russ.)

7. Goncharov S.F., Sakhno I.I., Ryabinkin V.V. Sovershenstvovanie sistemy podgotovki meditsinskikh kadrov i spetsialistov Vserossijskoj sluzhby meditsiny katastrof [Improvement of training of medical staff and specialists of the National disaster medicine service]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2013. N 3. Pp. 53–56. (In Russ.)

8. Goncharov S.F., Grebenyuk B.V., Radchenko I.V. Deyatel'nost' Vserossijskoj sluzhby meditsiny katastrof pri likvidatsii posledstviy povodkovoi situatsii v Dal'nevostochnom federal'nom okruge [Activity of the National disaster medicine service during elimination of consequences of floods in the Far East federal district]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2013. N 4. Pp. 6–14. (In Russ.)

9. Evdokimov V.I. Regional'nye riski pri vozniknovenii chrezvychaynykh situatsii v Rossii [Regional risks during emergency situations in Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 1. Pp. 5–14. (In Russ.)

10. Korniyushko I.G., Kotenko P.K., Yakovlev S.V. Genezis Sluzhby meditsiny katastrof Vooruzhennykh sil Rossijskoj Federatsii [Genesis of Disaster Medicine Service of Armed forces of the Russian Federation]. *Voенno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 2008. N 9. Pp. 10–18. (In Russ.)

11. Korniyushko I.G., Yakovlev S.V., Vladimirov E.V. Opyt primeneniya mobil'nykh formirovaniy Sluzhby meditsiny katastrof Minoborony Rossii v lokal'nykh voynakh i vooruzhennykh konfliktakh [Experience of application of mobile formations of Disaster Medicine Service of the Ministry of Defense of the Russian Federation in local wars and armed conflicts]. *Voенno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 2011. N 9. Pp. 12–20. (In Russ.)

12. Sakhno I.I., Sakhno V.I. Meditsina katastrof: organizatsionnye voprosy [Disaster Medicine: organizational issues]. Moskva. 2002. 560 p.

13. Sakhno I.I. Osnovy upravleniya Vserossijskoj sluzhboi meditsiny katastrof [Bases of management of the All-Russian service of disaster medicine]. *Voенno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 2000. N 11. Pp. 17–25. (In Russ.)

14. Fisun A.Ya., Kuvshinov K.E., Korniyushko I.G., Yakovlev S.V. Stanovlenie i razvitiye Sluzhby meditsiny katastrof Ministerstva oborony Rossijskoj Federatsii [Formation and development of Disaster Medicine Service of the Ministry of Defense of the Russian Federation]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2013. N 3. Pp. 15–21. (In Russ.)

15. Fisun A.Ya. Meditsinskoe obespechenie Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii: sostoyanie i puti sovershenstvovaniya [Medical support of Armed forces of the Russian Federation: state and ways of improvement]. *Voенно-медитсинский журнал* [Military medical journal]. 2014. N 1. Pp. 4–16. (In Russ.)

16. Kholikov I.V., Shafalinov V.A., Volgin A.R., Yakovlev S.V. Deyatel'nost' sil i sredstv meditsinskoi sluzhby v usloviyakh likvidatsii posledstviy chrezvychainoi situatsii (opyt raboty rossiiskogo voенно-медитсинского kontingenta v Respublike Indoneziya) [Activity of forces and means of a health service during elimination of consequences of an emergency situation (experience of the Russian military-medical contingent in the Republic of Indonesia)]. *Voенно-медитсинский журнал* [Military medical journal]. 2007. N 3. Pp. 10–12. (In Russ.)

17. Shelepov A.M., Shcherbak S.G., Lemeshkin R.N., Gogolevskii A.S. Ekstremal'naya i voennaya meditsina [Extreme and military medicine]. Sankt-Peterburg. 2012. 704 p. (In Russ.)

18. Shelepov A.M. [et al.]. Organizatsiya upravleniya podchinennymi silami i sredstvami sluzhby meditsiny katastrof i meditsinskimi silami grazhdanskoi oborony zdравookhraneniya [The organization of management of the subordinated forces and means of Disaster Medicine Service and medical civil defense forces of health care]. Sankt-Peterburg. 2012. 168 p. (In Russ.)

19. Shelepov A.M., Kostenko L.M. Organizatsiya i taktika meditsinskoi sluzhby [Organization and tactics of a medical service]. Sankt-Peterburg. 2005. 571 p. (In Russ.)

Received 10.05.2015

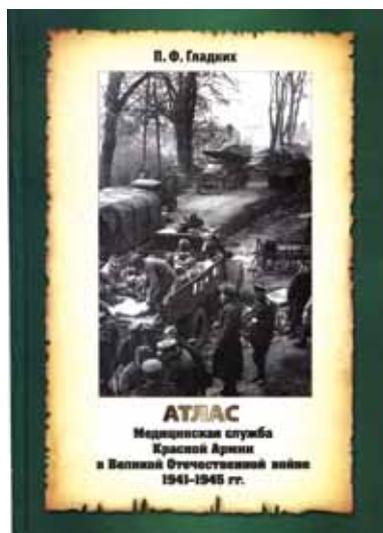


Наше открытие «Забытой войны». Военная медицина накануне и во время последней войны Императорской России, 1906–1917 гг. / под общ. ред. П.Ф. Гладких. – СПб. : Союз писателей Петербурга, 2014. – 540 с. – (Очерки истории отечественной военной медицины ; кн. XXII). ISBN 978-5-4311-0082-6. Тираж 1000 экз. Формат: 60×84/8.

Авторский коллектив: П.Ф. Гладких, О.К. Бумай, И.Г. Корнюшко, А.Е. Локтев, Л.П. Савельева, Е.П. Фрэнсис.

Издание приурочено к двум историческим юбилейным датам – 400-летию воцарения на российский престол Дома Романовых и 100-летию начала Первой мировой войны 1914–1918 гг. (до событий Октября 1917 г.). В книге существенно переработаны и дополнены сведения о состоянии и работе медицинской службы Сухопутных войск и Военно-морского флота Российской империи. В монографию включены впервые составленный фрагмент библиографического справочника медицинских публикаций, изданных во время войны, а также данные мировых и национальных приоритетов в области медицинской науки и практики с упоминанием при этом имевших место войн, вооруженных конфликтов и военных интервенций: добро и зло всегда существуют одновременно.

Книга адресована читателям, интересующимся историей России и ее Вооруженных сил.



Гладких П.Ф. Медицинская служба Красной Армии в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. : атлас / под общ. ред. Б.В. Гайдара. – СПб. : Петрополис, 2013. – 806 с.

ISBN 978-5-96760-284-9. Тираж 2000 экз. Формат: 70×100/16.

Книга написана известным историком военной медицины России д-ром мед. наук проф. П.Ф. Гладких – главным историком медицинской службы Вооруженных сил РФ, засл. работником высш. школы РФ. Издание названо атласом, в нем наряду с текстовой частью представлен обширный фотоматериал архивного характера, насчитывающий более 600 аннотированных фотоснимков, касающихся медицинской службы Сухопутных войск и Военно-воздушных сил Красной Армии, а также фотоматериал, отснятый военными корреспондентами на Ленинградском фронте в период блокады Ленинграда в 1941–1944 гг. Атлас содержит материалы по кадровому составу медицинской службы Красной Армии и по медицинской службе сухопутных войск Германии времен Второй мировой войны. Сюда же отнесена хроника основных событий.

Издание рассчитано на широкий круг читателей.

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С КРУПНЫМИ ДЕФЕКТАМИ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Предложена минимально-инвазивная методика несвободной костной аутопластики по Bristow–Latarjet с эндовидеоскопическим сопровождением при крупных дефектах суставных поверхностей плечевого сустава или несостоятельности капсулы. Проведен комплексный анализ ближайших результатов лечения у 27 и среднесрочных – у 21 военнослужащего, оперированных в 2011–2014 гг. в клинике военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Особенности предложенной методики является уменьшение размера хирургического доступа и степени повреждения подлопаточной мышцы при выполнении ее разделения. Кроме того, артроскопическое сопровождение позволяет добиться прецизионности расположения костного трансплантата относительно суставной поверхности лопатки и изолировать его от полости сустава, что способствует лучшей артикуляции головки плечевой кости и уменьшает риск несращения и резорбции. Также данная методика позволяет одновременно восстанавливать анатомию поврежденных бицепито-лабрального комплекса, сухожилий вращающей манжеты плеча, задней суставной губы лопатки и натяжение суставно-плечевых связок.

Ключевые слова: нестабильность плечевого сустава, артроскопия, костное повреждение Банкарта, повреждение Hill–Sachs, операция Bristow–Latarjet.

Введение

Данные годовых отчетов главных травматологов округов и флотов последних лет свидетельствуют о том, что хирургическое лечение военнослужащих с нестабильностью плечевого сустава является актуальной проблемой современной военной травматологии и ортопедии. Она обусловлена повышенными требованиями к физической подготовленности военнослужащих и совершенствованием боевой подготовки, которые сопровождаются увеличением частоты травм области плечевого сустава. В общей структуре основных групп операций на опорно-двигательном аппарате в специализированных отделениях лечебных учреждений Минобороны России стабилизирующие операции на плечевом суставе занимают 5-е место, составляя 7,6 %, а среди всех операций на плечевом суставе – 83 %.

Среди значительного количества методик хирургической стабилизации плечевого сустава в клинической практике наиболее широкое применение получили реконструктивные мягкотканые и костно-пластические операции, такие как шов суставной капсулы и суставной губы лопатки, транспозиция подлопаточной

мышцы, перемещение и тенodes длиной головки двуглавой мышцы плеча, а также костная аутопластика дефекта суставного отростка лопатки клювовидным отростком или свободным костным блоком (ICBG) [4, 11, 16, 25].

Большинство методик обеспечивают достаточную стабильность плечевого сустава. Наиболее частые причины неудач операций на мягких тканях – рецидивы нестабильности, значимая утрата наружной ротации плеча и развитие деформирующего артроза [12, 23, 26]. В последнее время наиболее перспективными считаются минимально-инвазивные операции, сохраняющие долгосрочную стабильность сустава и нормальную амплитуду ротационных движений [1, 12, 17]. Более чем в 85 % случаев хронической нестабильности плечевого сустава имеет место костное повреждение передненижнего отдела суставного отростка лопатки, в связи с чем хирургические методики, восполняющие костный дефект, обладают преимуществами [1, 9, 24].

В настоящем исследовании предложена модификация методики стабилизации плечевого сустава по Бристоу–Латарже (Bristow–Latarjet), которую мы применяем при рубцовом истон-

Хоминец Владимир Васильевич – д-р мед. наук доц., нач. каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: vkhominets@yandex.ru;

Гладков Роман Владимирович – канд. мед. наук, препод. каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: dr.gladkov@gmail.com;

Шаповалов Владимир Михайлович – д-р мед. наук, проф. каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

Гранкин Алексей Сергеевич – адъюнкт каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: aleksey-grankin@yandex.ru.

чении и недостаточности передней капсулы сустава, значительном посттравматическом дефиците суставной поверхности лопатки или крупных дефектах головки плечевой кости, используя минимально-инвазивные доступы и артроскопическую технику.

Материал и методы

С 2011 по 2014 г. в клинике военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) артроскопические передние стабилизации плечевого сустава были выполнены у 117 пациентов. Среди них у 27 (23 %) был подтвержден дефект гленоида более 25 % без сохранившегося крупного костного фрагмента, и выполнена операция Бристоу–Латарже с артроскопическим сопровождением. В 15 из 27 наблюдений имело место разрушение переднего отдела суставной губы лопатки и рубцово-пластическое удлинение передней капсулы, в остальных 12 – повреждение типа ALPSA (Anterior Labral Periosteal Sleeve Avulsion). Свежих разрывов капсулы на протяжении, так же как и отрывов капсулы от плечевой кости (Humeral Avulsion of the Glenohumeral Ligament), не отмечали. В 24 из 27 наблюдений имел место перелом Hill–Sachs глубже 4 мм, зацепляющийся в ходе динамической артроскопии за передний край гленоида при отведении и наружной ротации плеча; дополнительно был выполнен реимплиссаж. В 18 наблюдениях диагностировано повреждение SLAP (Superior Labral tear from Anterior to Posterior), в 8 – отрыв задней суставной губы лопатки, в 3 – частичный и в 1 – полнослойный разрыв сухожилий вращающей манжеты плеча, потребовавшие реконструкции. Признаки гиперэластичности капсульно-связочного аппарата были обнаружены у 3 пациентов.

Результаты были отслежены у 21 больного (78 %) в период от 8 до 32 мес после операции, в среднем – через $(19,2 \pm 7,2)$ мес. Исследуемая группа включала 26 мужчин и 1 женщину в возрасте 18–38 лет, в среднем – $(21,7 \pm 3,1)$ года. Все пациенты являлись военнослужащими, 7 из которых были курсантами Военного института физической культуры (ВИФК), профессиональными спортсменами. Во всех наблюдениях нестабильность плечевого сустава носила хронический рецидивирующий характер, сопровождаясь, в среднем, четырьмя эпизодами вывиха плеча (3–18). Операция была выполнена, в среднем, через 18 мес после первого вывиха плеча (6–82 мес). В 15 наблюдениях (56 %) был поврежден плечевой

сустав доминирующей руки. В 6 случаях стабилизация носила ревизионный характер: у 4 больных – после ранее выполненной стабилизации по Ткаченко, у 2 – после стабилизации по Краснову.

Всем больным с нестабильностью плечевого сустава выполняли рентгенографию в прямой проекции при внутренней ротации плеча, косую проекцию по Garth, подкрыльцовую проекцию и проекцию вырезки Stryker [10], а также магнитно-резонансную томографию. При подозрении на наличие больших костных дефектов выполняли сравнительную компьютерную томографию с 3D-реконструкцией.

Результат лечения оценивали при помощи шкал Rowe, ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons), SANE (Single Assessment Numeric Evaluation) и WOSI (Western Ontario Shoulder Instability) [15, 21].

Хирургическая техника. Диагностическую артроскопию, забор трансплантата, его перемещение и фиксацию на шейке лопатки осуществляли в положении больного на боку после выполнения межлестничного блока плечевого сплетения и интубации больного. Обработанное операционное поле изолировали водонепроницаемой простыней с манжетой, исключающей попадание раствора на голову и туловище больного. Конечность фиксировали в трехточечной позиционирующей системе Arthrex, обеспечивающей регулируемое по силе и направлению distraction плеча по оси и в латеральном направлении. Артроскопическую ревизию сустава осуществляли из стандартного заднего порта и дополнительно из переднего и передневерхнелатерального портов. Оценивали размеры дефектов гленоида и головки плечевой кости, качество капсулы сустава, состояние суставной губы в заднем отделе, наличие SLAP-повреждений, поврежденный суставного хряща и сухожилий вращающей манжеты плеча (рис. 1). При наличии поврежденный выполняли анкерный шов задней суставной губы и рефиксацию бицепито-лабрального комплекса, после чего производили капсулодез и тенотомия подостной мышцы в повреждение Hill–Sachs (процедуру реимплиссаж) с целью дополнительной стабилизации сустава и восстановления прочности фиксации подостной мышцы к головке плечевой кости. Завязывание нитей откладывали до завершения переднего этапа стабилизации плечевого сустава для того, чтобы сохранить хорошую визуализацию и минимизировать повреждение задней капсулы и подостной мышцы в ходе дальнейших манипуляций из заднего порта.



Рис. 1. Морфологический субстрат нестабильности: а) – дефект переднего отдела гленоида 25 % нижнего диаметра; б) – формирование формы гленоида в виде «перевернутой груши»; в) – крупный дефект Hill-Sachs, зацепляющийся за гленоид при отведении и наружной ротации плеча.

Визуализируя передние и нижние отделы сустава из передневерхнелатерального порта, тщательно мобилизовывали капсулу от гленоида, и производили декортикацию шейки лопатки. При проведении данной манипуляции избегали применения бора, увеличивающего костный дефект, и использовали кюретку. При помощи шовного лассо прошивали передненижнюю капсулу, доступ к которой после фиксации костного трансплантата становится затрудненным, и осуществляли ее медиальный и вертикальный сдвиг с устранением избытка в подкрыльцовой области.

Передний порт расширяли до 4–6 см, выделяли клювовидный отросток лопатки и отсекали долотом верхушку длиной 15–20 мм, сохраняя место прикрепления малой грудной мышцы и частично клювовидно-акромиальной связки, имеющей важное значение в стабилизации плечевого сустава в передневерхнем направлении. По оси отсеченной части клювовидного отростка формировали продольный канал, в который со стороны верхушки вводили маллеолярный винт-саморез диаметром 3,5 мм с неполной резьбой, шляпка которого предусматривает глубокое и плотное крепление на отвертке. После установки защитника плечевого сплетения в медиальный угол раны пальпаторно определяли верхний и нижний край сухожилия подлопаточной мышцы и вводили в полость сустава прямые ножницы между верхними двумя третями и нижней третью ширины сухожилия. В случае сопутствующей гиперэластичности капсульно-связочного аппарата для усиления sling-эффекта подлопаточную мышцу разделяли выше. Под артроскопическим контролем в полости сустава бранши ножниц разводили, разделяя вдоль сухожилие подлопаточной мышцы и капсулу сустава. Расширение доступа осуществляли мануально также под эндовидеоконтролем до размеров, достаточных для прохождения

трансплантата и скольжения сходящихся сухожилий и сухожилия подлопаточной мышцы друг относительно друга.

Винт с аутооттрансплантатом клювовидного отростка и прикрепляющимся к нему сходящимся сухожилием проводили через сформированный сплит в полость сустава и тщательно позиционировали относительно уровня суставной поверхности лопатки, а также направления дефекта гленоида. При бикортикальной фиксации трансплантата стремились к наименьшему углу наклона винта относительно суставной поверхности лопатки и исключению возможности импинджмента (резкой болезненностью параартикулярных тканей при активном и пассивном отведении плеча) головки винта с головкой плечевой кости (рис. 1). Однако в большинстве случаев добиться параллельного положения винта было невозможно из-за ориентации плоскости дефекта под углом к гленоиду, значительно превышающим прямой. Моделирование дефекта привело бы к его увеличению.

После фиксации трансплантат дополнительно моделировали относительно суставной поверхности для улучшения его конгруэнтных свойств. Используя проведенные ранее нити, а также дополнительные, передненижнюю и переднюю капсулу сустава фиксировали шестью швами и двумя безузловыми якорями Push Lock 3,5 мм (Arthrex) из биокompозитного материала, изолируя костный аутооттрансплантат от синовиальной среды полости сустава и улучшая артикуляцию в суставе. Операцию завершали завязыванием нитей над сухожилием подостной мышцы. Область остеотомии клювовидного отростка дренировали по Редону (рис. 2).

Иммобилизацию конечности ортезной повязкой по Смирнову–Вайнштейну осуществляли в течение 5–6 нед, начиная пассивно-ассистированные движения в суставе со 2-х

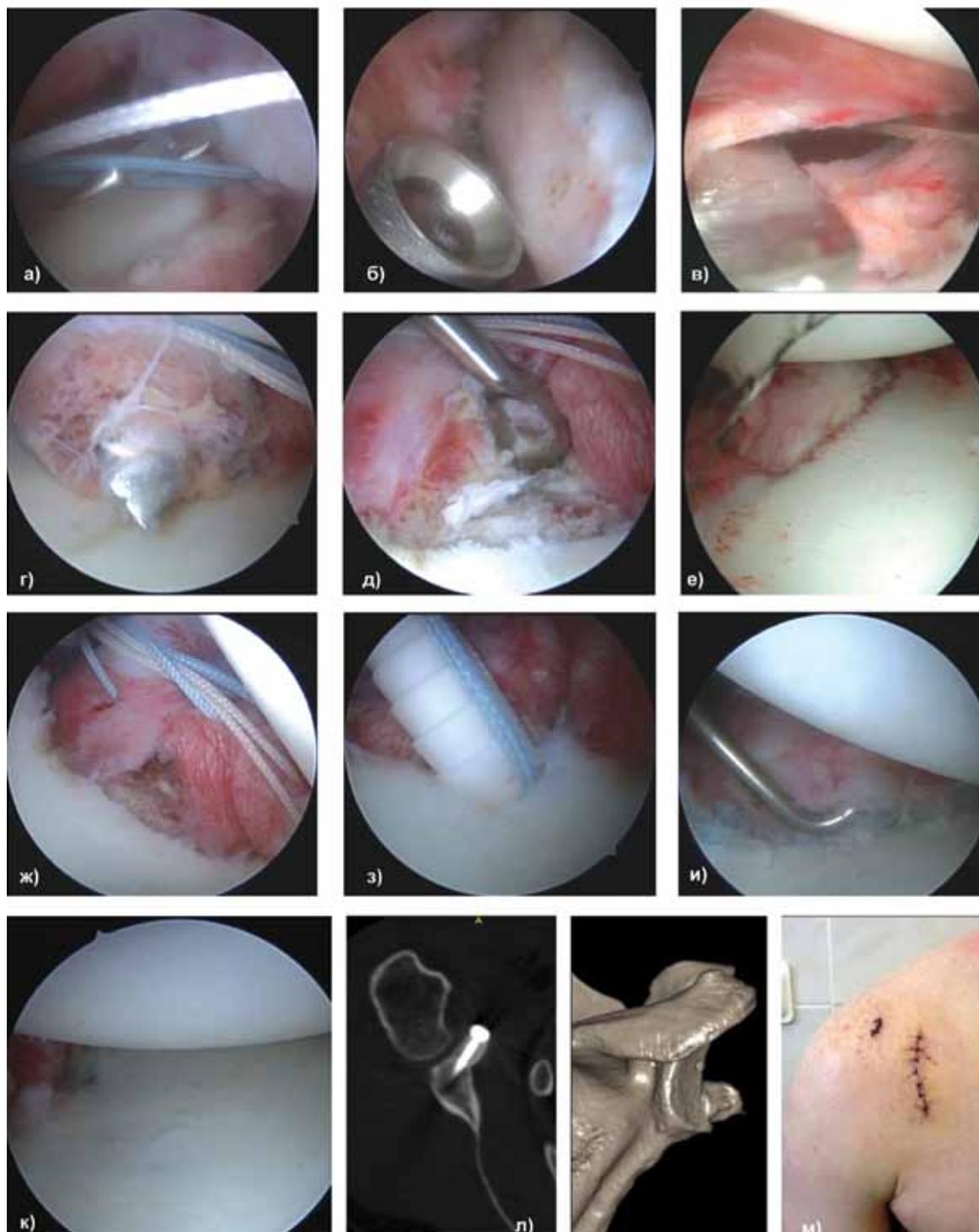


Рис. 2. Стабилизация плечевого сустава по модифицированной методике Bristow-Latarjet с артроскопическим сопровождением: а) – реимплицсаж; б) – мобилизация передней капсулы и декортикация шейки суставного отростка лопатки; в) – разделение подлопаточной мышцы и капсулы сустава; г) – проведение аутотрансплантата из верхушки клювовидного отростка на винте; д) выравнивание трансплантата с суставной поверхностью гленоида; е) – внешний вид трансплантата после фиксации в области дефекта гленоида; ж) – прошивание капсулы; з) – безузловая фиксация капсулы к гленоиду; и) – изолирование костного трансплантата от полости сустава; к) – центральное положение головки плечевой кости после завершения стабилизации сустава; л) – компьютерная томография после операции; м) – внешний вид послеоперационных швов.

суток после операции с целью предупреждения сращения сходящегося сухожилия и подлопаточной мышцы и развития стойкой ротационной контрактуры.

Результаты и их анализ

В раннем послеоперационном периоде осложнений не было. Перед началом полноценной физической нагрузки (8–10 мес после операции), связанной с исполнением обязанностей военной службы и занятиями спортом, при контрольном осмотре оценивали стабильность плечевого сустава и силу перикапсулярной мускулатуры. У всех военнослужащих сустав был стабилен, что подтверждали выполнением теста давления и сдвига (Load and Shift test), а также теста на предчувствие переднего вывиха плеча (рис. 3).

В среднесрочном периоде наблюдения, который не превышает на данный момент 3 лет, был отмечен только один эпизод рецидивного вывиха плеча, произошедший у одного из первых пациентов через 8 мес после операции вследствие миграции винта и разрушения костного аутотрансплантата. Данный эпизод произошел без дополнительной травмы и является, на наш взгляд, следствием некорректного расположения трансплантата и винта. При открытой ревизии у этого больного был использован свободный костный блок из крыла подвздошной кости с положительным клиническим результатом.

Измерения амплитуды движений в плечевом суставе до операции и через 6–12 мес показали уменьшение наружной ротации приведенного плеча, в среднем, на 8° ($5-15^\circ$), отведенного под прямым углом плеча – на 12° ($7-25^\circ$) и отсутствие значимой разницы во внутренней ротации, отведении и сгибании плеча.

Во всех наблюдениях остаточное ограничение ротации не повлияло на функциональный исход. Все 13 военнослужащих вернулись к исполнению служебных обязанностей, включающих сдачу нормативов по физической подготовке и метание гранаты, а курсанты ВИФК – к занятию профильными дисциплинами.

Среднесрочный функциональный результат по шкале Rowe составил 61–100 баллов, в среднем – $(84,1 \pm 18,4)$ балла, шкале ASES – 72–100 и $(92,1 \pm 21,2)$ балла и по шкале SANE – 61–94 и $(77,2 \pm 15,6)$. Индекс WOSI был 48–1380, в среднем $(423 \pm 124,2)$, что соответствует 84 % восстановления физических и 80 % – спортивных способностей, 72 % – эмоционального статуса и 79 % – образа жизни обследуемых лиц.

Предложенная минимально-инвазивная методика несвободной костной аутопластики по Бристоу–Латарже с эндовидеоскопическим сопровождением при дефиците суставной поверхности более 25 % переднезаднего диаметра гленоида, рубцовом истончении капсулы или глубоких дефектах головки плечевой кости позволяет эффективно стабилизировать плечевой сустав, одновременно восстанавливая анатомию поврежденных бицепито-лабрального комплекса, сухожилий вращающей манжеты плеча и задней суставной губы лопатки. Особенности предложенной методики являются уменьшение размера хирургического доступа и степени повреждения подлопаточной мышцы при выполнении ее разделения. Кроме того, артроскопическое сопровождение позволяет добиться прецизионности расположения трансплантата относительно суставной поверхности лопатки, осуществлять инструментацию сопутствующих повреждений, восстанавливать натяжение суставно-плечевых



Рис. 3. Достигнутая амплитуда движений в суставе через 3 мес после операции (слева и в центре); компьютерная томография через 12 мес после операции (справа).

связок и изолировать костный трансплантат от полости сустава, что уменьшает риск его несращения и резорбции, а также улучшает артикуляцию головки плечевой кости.

Заключение

Таким образом, эндоскопическое сопровождение несвободной костной пластики лопатки по Бристоу–Латарже (Bristow–Latarjet) при хирургическом лечении военнослужащих с нестабильностью плечевого сустава и крупными дефектами суставных поверхностей позволяет уменьшить травматичность операции и увеличить ее анатомичность. Для объективной оценки потенциальных преимуществ и недостатков предложенной методики по сравнению с открытыми вариантами костной пластики по Bristow–Latarjet требуются дальнейшее изучение отдаленных результатов на статистически достоверных группах больных, а также оценка динамики консолидации и перестройки трансплантата клювовидного отростка лопатки.

Литература

- Allain J., Goutallier D., Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder // *J. Bone Joint Surg. Am.* 1998. Vol. 80. P. 841–852.
- Auffarth A., Schauer J., Matis N. [et al.]. The J-Bone Graft for Anatomical Glenoid Reconstruction in Recurrent Posttraumatic Anterior Shoulder Dislocation // *Am. J. Sports Med.* 2008. Vol. 36, N. 4. P. 638–347.
- Balg F., Boileau P. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilization // *J. Bone Joint Surg Br.* 2007. Vol. 89, N 11. P. 1470–1407.
- Bankart A. The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint // *Br. J. Surg.* 1938. Vol. 26. P. 23–29.
- Bodey W.N., Denham R.A. A free bone-block operation for recurrent anterior dislocation of the shoulder joint // *Injury.* 1983. Vol. 15. P. 184–188.
- Boileau P., Villalba M., Héry J.Y. [et al.]. Risk Factors for Recurrence of Shoulder Instability After Arthroscopic Bankart Repair // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006. Vol. 88, N 8. P. 1755–1763.
- Burkhart S.S., De Beer J.F. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion // *Arthroscopy.* 2000. Vol. 16, N 7. P. 677–694.
- Burkhart S.S., Debeer J.F., Tehrany A.M., Parten P.M. Quantifying glenoid bone loss arthroscopically in shoulder instability // *Arthroscopy.* 2002. Vol. 18. P. 488–491.
- Edwards T.B., Boulahia A., Walch G. Radiographic analysis of bone defects in chronic anterior shoulder instability // *Arthroscopy.* 2003. Vol. 19. P. 732–739.
- Garth W.P. Jr, Slaphey C.E., Ochs C.W. Rentgenographic demonstration of instability of the shoulder: The apical oblique projection. A technical note // *J. Bone Joint Surg.* 1984. Vol. 66A. P. 1450–1453.
- Gartsman G.M., Roddey T.S., Hammerman S.M. Arthroscopic treatment of anterior-inferior glenohumeral instability: Two to five-year followup // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2000. Vol. 82. P. 991–1003.
- Hawkins R.J., Angelo R.L. Glenohumeral osteoarthritis: A late complication of the Putti-Platt repair // *J. Bone Joint Surg. Am.* 1990. Vol. 72. P. 1193–1197.
- Helfet A.J. Coracoid transplantation for recurring dislocation of the shoulder // *J. Bone Joint Surg. Br.* 1958. Vol. 40. P. 198–202.
- Hindmarsh J., Lindberg A. Eden-Hybbinette's operation for recurrent dislocation of the humeroscapular joint // *Acta Orthop. Scand.* 1967. Vol. 38. P. 459–478.
- Kirkley A., Griffin S., McLintock H., Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability: the Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) // *Am. J. Sports Med.* 1998. Vol. 26, N 6. P. 764–772.
- Latarjet M. A propos du traitement des luxations récidivantes de l'épaule // *Lyon Chit.* 1954. Vol. 49. P. 994–1003.
- Magnuson P.B., Stack P.B.: Recurrent dislocation of the shoulder // *JAMA.* 1943. Vol. 123. P. 889–892.
- Moroder Ph., Hirzinger C., Lederer S. [et al.]. Restoration of Anterior Glenoid Bone Defects in Posttraumatic Recurrent Anterior Shoulder Instability Using the J-Bone Graft Shows Anatomic Graft Remodeling // *Am. J. Sports Med.* 2012. Vol. 40, N 7. P. 1544–1550.
- Oster A. Recurrent anterior dislocation of the shoulder treated by the Eden-Hybinette operation: follow-up of 78 cases // *Acta Orthop Scand.* 1969. Vol. 40. P. 43–52.
- Patte D., Bernageau J., Bancel P. The anteroinferior vulnerable point of the glenoid rim. *Surgery of the Shoulder.* Ed. J.E. Welsch. New York : Marcel Dekker, 1985. P. 94–99.
- Richards R., An K., Bigliani L.U. [et al.]. A standardized method for the assessment of shoulder function // *J. Shoulder Elbow Surg.* 1994. Vol. 3. P. 347–352.
- Saito H., Itoi E., Sugaya H. [et al.]. Location of the glenoid defect in shoulders with recurrent anterior dislocation // *Am. J. Sports Med.* 2005. Vol. 33, N 6. P. 889–893.
- Shah A.A., Butler R.B., Romanowski J. [et al.]. Short-term complications of the Latarjet procedure // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2012. Vol. 94, N 6. P. 495–501.
- Sugaya H., Moriishi J., Dohi M. [et al.]. Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003. Vol. 85. P. 878–84.
- Walch G., Boileau P. Latarjet-Bristow procedure for recurrent anterior instability // *Tech Shoulder Elbow Surg.* 2000. Vol. 1. P. 256–261.

26. Walch G. La luxation récidivante antérieure de l'épaule // *Rev. Chir. Orthop.* 1991. Vol. 77, suppl. 1. P. 177–191.

27. Warner J.P., Gill T., Millet P.J. [et al.]. Glenoid reconstruction for recurrent anterior instability // Paper presented at. 20th Annual Closed Meeting of the American Shoulder and Elbow Surgeons. Dana Point, 2003. P. 205–216.

28. Yamamoto N., Muraki T., Sperling J.W. [et al.]. Stabilizing mechanism in bone-grafting of a large glenoid defect // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2010. Vol. 92, N 11. P. 2059–2066.

29. Yamamoto N., Muraki T., An K.N. [et al.]. The Stabilizing mechanism of the Latarjet procedure: a cadaveric study // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013. Vol. 95, N 15. P. 1390–1397.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 48–55.

Khominets V.V., Gladkov R.V., Shapovalov V.M., Grankin A.S. Osobennosti khirurgicheskogo lecheniya nestabil'nosti plechevogo sustava u voennosluzhashchikh s krupnymi defektami sustavnykh poverkhnostei [Surgical treatment of shoulder instability in the military with large defects of the articular surfaces]

Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Khominets Vladimir Vasiljevich – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Head of Department of Traumatology and Orthopedics, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: vkhominets@yandex.ru;

Gladkov Roman Vladimirovich – PhD Med. Sci., lecturer of Department of Traumatology and Orthopedics, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: dr.gladkov@gmail.com;

Shapovalov Vladimir Mikhajlovich – Dr. Med. Sci., Prof. of Department of Traumatology and Orthopedics, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

Grankin Aleksey Sergeevich – PhD Student of Department of Traumatology and Orthopedics, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: aleksey-grankin@yandex.ru.

Abstract. A minimally invasive technique for the Bristow–Latarjet procedure with arthroscopy at large defects of the articular surfaces of the shoulder joint or insufficiency of the capsule is proposed. Comprehensive analysis of the early results of treatment was performed in 27 patients and of middle-term results – in 21 soldiers operated in 2011–2014 at the Clinics of Traumatology and Orthopedics, Kirov Military Medical Academy. The proposed technique features reduced surgical approach and the extent of damage to the subscapularis muscle when splitting. In addition, arthroscopic support helps to accurately position the graft relative to the articular surface of the blade and isolate it from the joint cavity, thus contributing to a better articulation of the humeral head and reducing the risk of nonunion and resorption. At the same time, this technique restores simultaneously the damaged anatomy of SLAP, rotator cuff tendons and posterior labrum, as well as shoulder ligaments tension.

Keywords: instability of the shoulder joint, arthroscopy, anterior instability, Bankart lesion, Hill-Sachs lesion, Bristow–Latarjet procedure.

References

1. Allain J., Goutallier D., Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1998. Vol. 80. Pp. 841–852.

2. Auffarth A., Schauer J., Matis N. [et al.]. The J-Bone Graft for Anatomical Glenoid Reconstruction in Recurrent Posttraumatic Anterior Shoulder Dislocation. *Am. J. Sports Med.* 2008. Vol. 36, N. 4. Pp. 638–347.

3. Balg F., Boileau P. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilization. *J. Bone Joint Surg Br.* 2007. Vol. 89, N 11. Pp. 1470–1407.

4. Bankart A.S.B. The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint. *Br. J. Surg.* 1938. Vol. 26. Pp. 23–29.

5. Bodey W.N., Denham R.A. A free bone-block operation for recurrent anterior dislocation of the shoulder joint. *Injury.* 1983. Vol. 15. Pp. 184–188.

6. Boileau P., Villalba M., Héry J.Y. [et al.]. Risk Factors for Recurrence of Shoulder Instability After Arthroscopic Bankart Repair. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006. Vol. 88, N 8. Pp. 1755–1763.

7. Burkhart S.S., De Beer J.F. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy.* 2000. Vol. 16, N 7. Pp. 677–694.

8. Burkhart S.S., Debeer J.F., Tehrany A.M., Parten P.M. Quantifying glenoid bone loss arthroscopically in shoulder instability // *Arthroscopy.* 2002. Vol. 18. Pp. 488–491.

9. Edwards T.B., Boulahia A., Walch G. Radiographic analysis of bone defects in chronic anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2003. Vol. 19. Pp. 732–739.

10. Garth W.P. Jr, Slapay C.E., Ochs C.W. Rentgenographic demonstration of instability of the shoulder: The apical oblique projection. A technical note. *J. Bone Joint Surg.* 1984. Vol. 66A. Pp. 1450–1453.

11. Gartsman G.M., Roddey T.S., Hammerman S.M. Arthroscopic treatment of anterior-inferior glenohumeral instability: Two to five-year followup. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2000. Vol. 82. Pp. 991–1003.

12. Hawkins R.J., Angelo R.L. Glenohumeralosteoarthritis: A late complication of the Putti-Platt repair. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1990. Vol. 72. Pp. 1193–1197.

13. Helfet A.J. Coracoid transplantation for recurring dislocation of the shoulder. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1958. Vol. 40. Pp. 198–202.

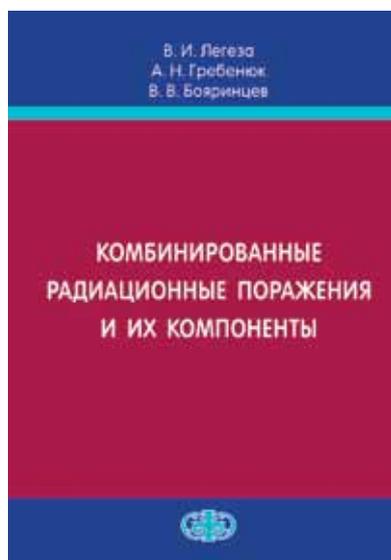
14. Hindmarsh J., Lindberg A. Eden-Hybbinette's operation for recurrent dislocation of the humeroscapular joint. *Acta Orthop. Scand.* 1967. Vol. 38. Pp. 459–478.

15. Kirkley A., Griffin S., McLintock H., Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability: the Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *Am. J. Sports Med.* 1998. Vol. 26, N 6. Pp. 764–772.

16. Latarjet M. A propos du traitement des luxations récidivantes de l'épaule. *Lyon Chit.* 1954. Vol. 49. Pp. 994–1003.
 17. Magnuson P.B., Stack P.B.: Recurrent dislocation of the shoulder. *JAMA.* 1943. Vol. 123. Pp. 889–892.
 18. Moroder Ph., Hirzinger C., Lederer S. [et al.]. Restoration of Anterior Glenoid Bone Defects in Posttraumatic Recurrent Anterior Shoulder Instability Using the J-Bone Graft Shows Anatomic Graft Remodeling. *Am. J. Sports Med.* 2012. Vol. 40. N 7. Pp. 1544–1550.
 19. Oster A. Recurrent anterior dislocation of the shoulder treated by the Eden-Hybinette operation: follow-up of 78 cases. *Acta Orthop Scand.* 1969. Vol. 40. Pp. 43–52.
 20. Patte D., Bernageau J., Bancel P. The anteroinferior vulnerable point of the glenoid rim. *Surgery of the Shoulder.* Ed. J.E. Welsch. New York : Marcel Dekker, 1985. P. 94–99.
 21. Richards R., An K., Bigliani L.U. [et al.]. A standardized method for the assessment of shoulder function. *J. Shoulder Elbow Surg.* 1994. Vol. 3. Pp. 347–352.
 22. Saito H., Itoi E., Sugaya H. [et al.]. Location of the glenoid defect in shoulders with recurrent anterior dislocation. *Am. J. Sports Med.* 2005. Vol. 33, N 6. Pp. 889–893.
 23. Shah A.A., Butler R.B., Romanowski J. [et al.]. Short-term complications of the Latarjet procedure. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2012. Vol. 94, N 6. Pp. 495–501.
 24. Sugaya H., Moriishi J., Dohi M. [et al.]. Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003. Vol. 85. Pp. 878–84.
 25. Walch G., Boileau P. Latarjet–Bristow procedure for recurrent anterior instability. *Tech Shoulder Elbow Surg.* 2000. Vol. 1. Pp. 256–261.
 26. Walch G. La luxation récidivante antérieure de l'épaule. *Rev. Chir. Orthop.* 1991. Vol. 77, suppl. 1. Pp. 177–191.
 27. Warner J.P., Gill T., Millet P.J. [et al.]. Glenoid reconstruction for recurrent anterior instability. Paper presented at. 20th Annual Closed Meeting of the American Shoulder and Elbow Surgeons. Dana Point, 2003. Pp. 205–216.
 28. Yamamoto N., Muraki T., Sperling J.W. [et al.]. Stabilizing mechanism in bone-grafting of a large glenoid defect. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2010. Vol. 92, N 11. Pp. 2059–2066.
 29. Yamamoto N., Muraki T., An K.N. [et al.]. The Stabilizing mechanism of the Latarjet procedure: a cadaveric study. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013. Vol. 95, N 15. Pp. 1390–1397.
- Received 23.03.2015



Вышла в свет книга



Легеза В.И., Гребенюк А.Н., Бояринцев В.В. Комбинированные радиационные поражения и их компоненты. – СПб. : Фолиант, 2015. – 216 с. ISBN 978-5-93929-254-2.

Авторский коллектив: засл. деят. науки РФ, д-р мед. наук проф. Владимир Иванович Легеза, д-р мед. наук проф. Александр Николаевич Гребенюк, д-р мед. наук проф. Валерий Владимирович Бояринцев.

Изложены современные представления о патогенезе, клинике, диагностике и лечении комбинированных радиационных поражений. Приведены основные определения, виды комбинированных радиационных поражений и их классификация. Представлены сведения о механизме развития и клинических проявлениях лучевого компонента, существующих подходах к его биодозиметрии, профилактике и лечению. Описаны клиника, диагностика, патогенетически обоснованные средства и методы лечения ожогового компонента. Подробно охарактеризован механический компонент комбинированных радиационных поражений, включая современные представления о патогенезе и возможностях лечения травматического шока, ран мягких тканей, переломов костей, повреждений груди, живота, позвоночника, черепа и головного мозга.

Книга предназначена для специалистов в области радиационной медицины, гематологов, хирургов, травматологов, комбустиологов.

Она может быть рекомендована в качестве учебного пособия для студентов, ординаторов, слушателей циклов профессиональной переподготовки и повышения квалификации, а также для аспирантов и преподавателей медицинских вузов.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА, ОСЛОЖНИВШЕГО ПЕРЕЛОМ КОСТИ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова
(Россия, Санкт-Петербург ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Несмотря на достижения медицинской науки, остаются неудовлетворенными исходы лечения огнестрельного остеомиелита вследствие высокой частоты ампутаций (до 10 %) и выхода на инвалидность (до 42 %). Цель работы – улучшение результатов лечения больных с посттравматическим остеомиелитом, осложнившим перелом кости. Разработаны методики лечения пострадавших, направленные на прерывание гнойного процесса. Для их обоснования выполнено экспериментальное исследование на 9 голених 5 нефиксированных трупов, которое позволило выделить донорские зоны для формирования кровоснабжаемых мышечных трансплантатов. Изучены результаты хирургического лечения 53 больных, которым проведены некр-, секвестрэктомия, чрескостная фиксация отломков аппаратами, а также пересадка кровоснабжаемых мышечных трансплантатов. Сращение переломов и излечение остеомиелита наступило у 52 больных. Использование разработанных методик хирургического лечения посттравматического остеомиелита, осложнившего перелом кости, оказалось эффективным при лечении больных.

Ключевые слова: огнестрельная травма, перелом кости, остеомиелит, мышечный трансплантат, расщепленный дерматомный трансплантат, сращение перелома.

Введение

Несмотря на достижения медицинской науки, частота гнойных осложнений после пулевых ранений достигает 38 % и после минно-взрывных – 60 %. Остаются неудовлетворительными исходы лечения огнестрельного остеомиелита вследствие высокой частоты ампутаций у 10 % и выхода на инвалидность – у 42 % лечившихся больных [1, 4, 6, 7].

При остеомиелите происходит гнойное воспаление костного мозга и кости, сопровождающееся вовлечением в процесс надкостницы, а также окружающих мягких тканей. Воспалительный процесс локализуется в сосудисто-соединительнотканном аппарате кости. Костное вещество подвергается некрозу и резорбции. В области инфицированного перелома костные осколки, лишённые кровоснабжения, превращаются в секвестры и становятся источниками нагноения. В острой стадии процесса, осложнившего перелом кости, проводят интенсивное лечение – местную и общую антибактериальную терапию, хирургическую обработку, некр-, секвестрэктомия, адекватное дренирование раны, а также чрескостную фиксацию отломков или иммобилизацию гипсовой повязкой. После излечения остеомиелита выполняют

реконструктивно-восстановительные операции [2, 3, 5, 8–10].

Цель исследования – показать улучшение результатов лечения посттравматического остеомиелита, осложнившего перелом кости, за счет фиксации костных отломков и восстановления кровообращения поражённых тканей, которые прерывают инфекционный процесс.

Материалы и методы

Для обоснования восстановления кровоснабжения поражённых тканей выполнено клинично-экспериментальное исследование. Экспериментальная часть состояла из анатомо-морфологического исследования 9 голених 5 нефиксированных трупов взрослых людей (мужчин) в возрасте 58–75 лет, умерших от сердечной патологии без признаков травм нижних конечностей. Инъекцию сосудов нижних конечностей проводили черным латексом. Через 1 сут выполняли прецизионную препаровку сосудов, мышц, надкостницы. Полученные данные фотографировали, выполняли морфометрию, составляли скиаграммы и схемы оперативных вмешательств. На заключительном этапе разрабатывали методики экспериментальных операций и выполняли их

Губочкин Николай Григорьевич – д-р мед. наук, нач. отд-ния реконструктивной и восстановит. хирургии каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: Gubochkin_NG@mail.ru;

Гайдуков Виктор Михайлович – д-р мед. наук, проф. каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

Коновалов Алексей Максимович – ординатор клиники воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: metabol@list.ru.

на трупах. В клинической части исследования выполняли оперативные вмешательства по разработанным методикам у 53 больных и прослеживали результаты лечения. Срок наблюдения составил 1,5–5,5 лет.

Методика исследования. Фигурным разрезом длиной 25–30 см по задненаружной поверхности вскрывали передненаружный и задний футляры голени. С применением лупы изучали топографию сосудисто-нервных пучков голени, участки вхождения ветвей этих сосудов в мышцы, длину сосудистых ножек, точки фиксации мышц, сухожильно-мышечные переходы и их уровни. В результате проведенных исследований получены следующие данные: передненаружная группа мышц расположена в фасциальном футляре и состоит из передней большеберцовой мышцы (*m. tibialis anterior*), общего разгибателя пальцев (*m. extensor digitorum communis*), длинного разгибателя I пальца (*m. extensor hallucis longus*). Первая из этих мышц не может быть использована, так как составляет стремя стопы и поддерживает продольный свод стопы. Две другие тесно прилежат к большеберцовой мышце и повреждаются вместе с ней. К тому же они имеют пластинчато-перистое строение, и при попытке препаровки нарушается кровоснабжение этих мышц, обеспечиваемое короткими ветвями передней большеберцовой артерии. Таким образом, транспозиция изученных мышц происходит с повреждением сосудов, в связи с чем использование ее в клинической практике нецелесообразно.

Задний футляр голени содержит мышцы сгибатели стопы и пальцев – задняя большеберцовая (*m. tibialis posterior*), длинный сгибатель большого пальца стопы (*m. flexor hallucis longus*), длинный сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum longus*) и задний сосудисто-нервный пучок. В нижней трети голени мышцы пред-

ставлены соответствующими сухожилиями. Длина их составляет (измерения проводили от уровня лодыжек до головки малоберцовой кости) $(9,0 \pm 3,4)$ см, что соответствует 29–33 % длины голени. Мышца длинный сгибатель большого пальца стопы длиннее других на 8–10 %. Мышца длинный сгибатель пальцев имеет меньший объем по сравнению с длинным сгибателем большого пальца, кроме того, она более плоская по форме. Кровоснабжение мышц задней группы осуществляется из ветвей задней большеберцовой артерии, которые отходят от основного ствола вниз и наружу, к мышцам рассматриваемой группы. Средняя длина сосудистой ветви на уровне нижней трети голени составила $(3,8 \pm 0,6)$ см. Основная масса мышечных волокон прикрепляется к большеберцовой кости на протяжении верхней и средней трети, переходя в сухожильную часть в нижней трети. Полученные сведения послужили основой для разработки операции.

Техника эксперимента. Разрезом 27 см по передневнутренней поверхности от внутренней лодыжки до верхней трети голени вскрывали задний футляр, послойно выделяли мышцу общий сгибатель пальцев. В месте перехода мышцы в сухожилие кзади от внутренней лодыжки пересекали сухожилие и отводили мышцу. Прослеживали и пересекали 4 сегментарных сосуда, отходящих от задней большеберцовой артерии и идущих к мышце. Выполняли препаровку мышцы с продольным рассечением мышечных волокон для прослеживания осевого сосуда. Последний отвляется от задней большеберцовой артерии и проходит в толще мышцы на всем ее протяжении (рис. 1). Мышцу длинный сгибатель пальцев стопы поворачивали в проксимальном направлении на 180° и фиксировали швами в области пораженной костной ткани. Края мышцы подшивали к краям раны.

Рис. 1. Формирование кровоснабжаемого мышечного трансплантата общего сгибателя пальцев стопы. 1 – осевой сосуды мышцы общего сгибателя пальцев стопы; 2 – задняя большеберцовая артерия; 3 – место отхождения осевого сосуда от ствола задней большеберцовой артерии.



За последние 9 лет по разработанной методике оперированы 53 больных, страдавших остеомиелитом, осложнившим перелом кости. Наиболее часто страдали молодые люди трудоспособного возраста от 21 до 50 лет – 48 человек (86 %). Больные были «тяжелым» контингентом, так как 32 из них имели открытые переломы и 21 – огнестрельные переломы костей, осложненные остеомиелитом. Распределение по локализации – у 22 человек диагностированы переломы большеберцовой кости, у 12 – плечевой, у 11 – костей предплечья и у 8 – переломы бедренной кости.

Для лечения посттравматического остеомиелита, осложнившего перелом кости, применяли некр-, секвестрэктомии, чрескостную фиксацию аппаратом, а также пересадку кровоснабжаемых мышечных трансплантатов. При локализации очага остеомиелита на плечевой кости пересаживали широчайшую мышцу спины (*m. latissimus dorsi*), на костях предплечья – круглый пронатор (*m. pronator teres*) или квадратный пронатор (*m. pronator quadratus*), на бедренной кости – мышцу, напрягающую широкую фасцию бедра (*m. tensor fasciae latae*), на большеберцовой кости в верхней трети – длинный сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum longus*), в средней трети – длинный сгибатель большого пальца стопы (*m. flexor hallucis longus*), в нижней трети – короткий разгибатель I пальца стопы (*m. extensor hallucis brevis*). У 6 больных с остеомиелитом плечевой кости использовали костно-мышечные трансплантаты из участка лучевой кости на мышечно-сосудистой ножке. В нижней трети большеберцовой кости использовали кожно-

мышечные трансплантаты с осевым типом кровоснабжения.

В качестве иллюстрации лечения остеомиелита, осложнившего перелом большеберцовой кости, приводим клиническое наблюдение. Пациент Г., 55 лет, 16.07.2014 г. получил огнестрельный оскольчатый перелом костей голени в верхней трети со смещением отломков и дефектом мягких тканей. Выполнили хирургическую обработку и чрескостную фиксацию отломков аппаратом, состоящим из трех полуколец на голени, а также одного полукольца и одного стержня на бедре (рис. 2, 3). По наружной поверхности правой голени в верхней трети находилась рана размером 8×4×6 см, покрытая серым фибринозным налетом. Края раны пропитаны кровью и гноем. При обработке кости долотом кровяная «роса» не появлялась. 09.09.2014 г. иссечены пораженные ткани, обнажен передненаружный футляр голени. Выделили мышцу – длинный сгибатель пальцев, отсекали ее в месте перехода в сухожилие (рис. 4). Путем прецизионной препаровки под микроскопом пересекли сосуды, входящие в мышцу под прямым углом с сохранением продольного осевого сосуда, который входил в мышцу в ее верхней трети. Мышцу переместили на 180° в проксимальном направлении, иссекли перимизий на участке, прилегающем к кости, и фиксировали в области дефекта костной ткани рассасывающимися швами. После закрытия кости мышцей пересадили расщепленный дерматомный трансплантат на саму мышцу. Толщина трансплантата составила 0,3 мм. Донорскую рану ушили. Для достижения смыкания краев образовавшейся

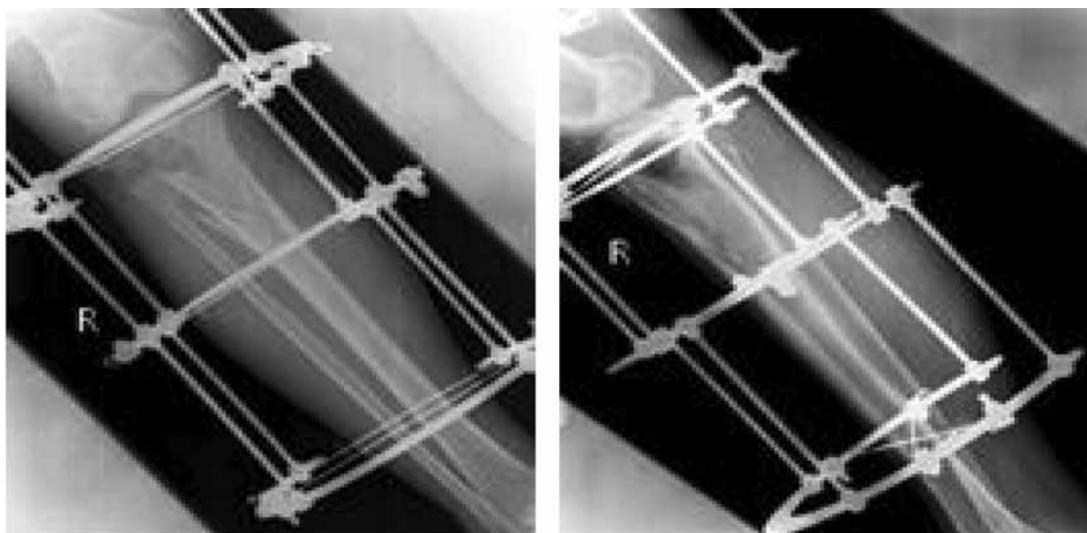


Рис. 2. Рентгенограммы после хирургической обработки.



Рис. 3. Конечность после чрескостной фиксации перелома.

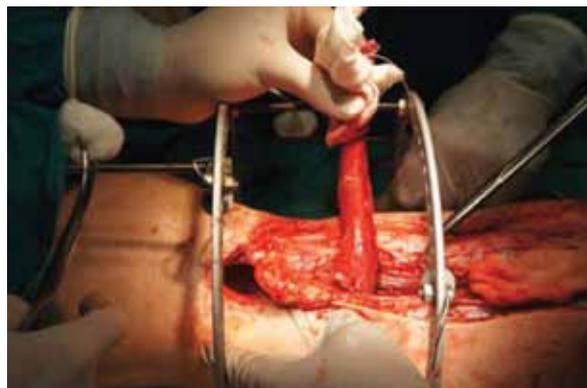


Рис. 4. Этап оперативного вмешательства.



Рис. 5. Конечность после приживления трансплантатов.

полости использовали активный вакуумный дренаж. Наложили асептическую повязку. Через 3 нед наступило приживление пересаженных трансплантатов (рис. 5). На рентгенограммах, выполненных через 3 мес после операции, – образование облаковидных теней

регенерата костной ткани в области перелома (рис. 6).

Для иллюстрации изменений мягких тканей и кости, происходящих при развитии остеомиелита в нижней трети голени, приводим еще одно клиническое наблюдение. Пациент К., 18 лет, 21.11.2013 г. получил открытый оскольчатый перелом костей левой голени в нижней трети с размозжением мягких тканей. Проведены хирургическая обработка раны мягких тканей и чрескостная фиксация отломков. Сращение не наступило. По внутренней поверхности голени располагалась вялогранулирующая рана размером 4×7 см с гнойным отделяемым, в ране виден участок большеберцовой кости, покрытый серым фибринозным налетом (рис. 7,а).

Аппарат снят 14.03.2014 г. Через 2 нед больному выполнена операция – иссечение гранулирующей раны, пересадка кровоснаб-

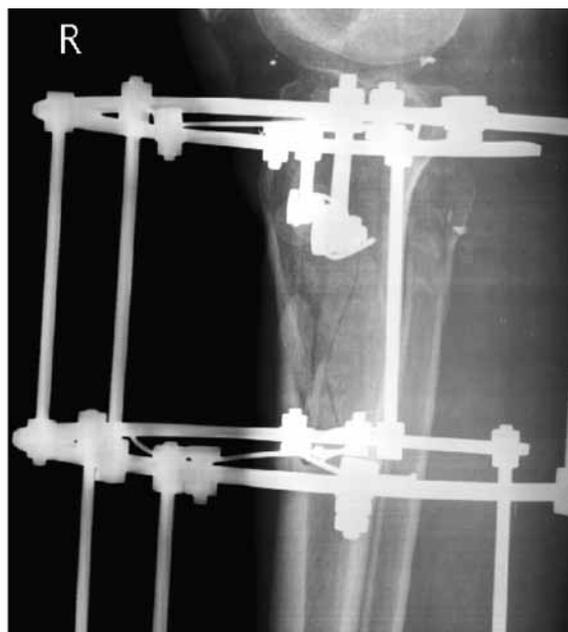


Рис. 6. Рентгенограммы через 3 мес после операции.



Рис. 7. Рана правой голени: а – до операции; б – после операции.

жаемого тыльного кожно-фасциально-мышечного трансплантата стопы, включающего короткий разгибатель I пальца стопы и переднюю большеберцовую артерию. На область дефекта мягких тканей, образовавшуюся после перемещения кожно-фасциально-мышечного трансплантата стопы, пересажен расщепленный дерматомный трансплантат, взятый из бедра (рис. 7, б). В послеоперационном периоде проводились перевязки. Гнойный процесс был остановлен. Приживление пересаженных трансплантатов наступило.

Результаты и их анализ

При нагноении раны мягких тканей в области перелома разрушаются мышцы, надкостница, в гнойный процесс вовлекается поверхностный участок кортикального слоя кости. Если нагноение продолжается, поражаются более глубокие участки кортикального слоя и образуются секвестры. После пересадки кровоснабжаемых мышечных трансплантатов, лишенных перимизия, достигается контакт мышцы с костью, в результате которого сосуды мышцы прорастают в кость. Кровоснабжение кости восстанавливается, гнойный процесс прерывается, наступает выздоровление.

Доказательством вовлечения в гнойный процесс поверхностного участка кортикального слоя кости является изменение ее структуры и цвета. Кость становится рыхлой, приобретает серый цвет. Развитие нагноения в губчатой кости характеризуется другими клиническими проявлениями. Губчатая кость покрывается серым фибринозным «налетом», имеется гнойное отделяемое. Свидетельством сохранения

кровообращения в пересаженном мышечном трансплантате является гиперемия кожи кожно-фасциально-мышечных трансплантатов в течение более чем 10 сут, а также приживление пересаженного дерматомного трансплантата. Если бы кровоснабжение в мышечном трансплантате отсутствовало, приживление пересаженного на него дерматомного трансплантата не наступило.

При лечении больных имели место следующие осложнения: отслойка и лизис расщепленного дерматомного трансплантата – у 1 больного, некроз расщепленного дерматомного трансплантата – у 2. Сращение перелома не удалось получить у 1 пациента вследствие ранней чрезмерной нагрузки на конечность.

Заключение

Для лечения посттравматического остеомиелита, осложнившего перелом кости, оказались эффективными пересадка кровоснабжаемого мышечного трансплантата, а также некр-, секвестрэктомия и чрескостная фиксация аппаратом. Осложнениями при лечении больных были отслойка и некроз расщепленного дерматомного трансплантата. Купирование остеомиелита и сращение перелома наступило у 52 из 53 оперированных больных. Сращение не удалось получить у 1 больного вследствие ранней нагрузки на конечность.

Литература

1. Военная травматология и ортопедия : учебник / ред. В.М. Шаповалов. СПб. : ВМедА, 2014. 547 с.
2. Гринев М.В. Остеомиелит. Л. : Медицина, 1977. 152 с.

3. Корнев П.Г. Острый огнестрельный остеомиелит // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. М., 1951. Т. 2, Ч. 1: Хирургия. Раздел 1: Общие вопросы военно-полевой хирургии (гнилостная инфекция, анаэробная инфекция, столбняк, остеомиелит). С. 276–300.

4. Линник С.А. [и др.]. Травматический и послеоперационный остеомиелит при сочетанных и множественных повреждениях нижних конечностей // Известия АН Республики Таджикистан. 2014. № 1. С. 99–104.

5. Лубегина З.П. К вопросу о замещении полостей при хроническом остеомиелите стеблем Филатова // Ортопедия и травматология. 1960. № 3. С. 3–7.

6. Овденко А.Г. Огнестрельные ранения и огнестрельный остеомиелит конечностей: монография. СПб., 2010. 238 с.

7. Рак А.В., Никитин Г.Д., Линник С.А. [и др.]. Остеомиелит таза, остеоартрит тазобедренного сустава и их ортопедические последствия: хирургическое лечение: книга-атлас. СПб., 2007. 502 с.

8. Buncke H.J. [et al.]. Free osteocutaneous flap from a rib to the tibia // *Plast. Reconstr. Surg.* 1977. Vol. 59, N 6. P. 799–805.

9. Holtom P.D. [et al.]. Introduction to adult posttraumatic osteomyelitis of tibia // *Clin. Orthop.* 1999. N 360. P. 6–13.

10. Orr H.W. Osteomyelitis and compound fractures. St. Louis, 1929. P. 44–69.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 56–61.

Gubochkin N.G., Gaidukov V.M., Konovalov A.M. Khirurgicheskoe lechenie posttravmaticheskogo osteomielita, oslozhnivshego perelom kosti [Surgical treatment of posttraumatic osteomyelitis]

The Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Gubochkin Nikolai Grigor'evich – Dr. Med. Sci., Head of the Reconstructive and Plastic Surgery Unit of the Department of Military Traumatology and Orthopedics, the Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: Gubochkin_vto@mail.ru

Gaidukov Viktor Mikhailovich – Dr. Med. Sci., Prof., Department of Military Traumatology and Orthopedics, the Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

Konovalov Aleksei Maksimovich – doctor, Department of Military Traumatology and Orthopaedics, the Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: metabol@list.ru

Abstract. Despite advances in medical science, osteomyelitis treatment results remain unsatisfactory due to the high frequency of amputations (10%) and disability (42%). Purpose of this study — to improve treatment results in patients with bone fractures complicated with posttraumatic osteomyelitis. There have been developed methods of treatment aimed at suppuration interruption. To justify them, an experimental study was carried out on 9 shins of 5 corpses in order to sample donor areas for perfused muscle grafts. The results of surgical treatment were assessed in 53 patients after necr-, sequestrectomy, transosseous apparatus fixation, as well as transplantation of perfused muscle grafts. Fracture healing and relief of osteomyelitis occurred in 52 patients. The developed methods of surgical treatment of fractures complicated with post-traumatic osteomyelitis proved to be effective.

Keywords: gunshot trauma, bone fracture, osteomyelitis, muscle graft, split-thickness dermatom graft, bone fusion.

References

1. Voennaya travmatologiya i ortopediya [Military Traumatology and Orthopedics]. Ed. V.M. Shapovalov. Sankt-Peterburg. 2014. 547 p. (In Russ.)

2. Grinev M.V. Osteomielit [Osteomyelitis]. Leningrad. 1977. 152 p. (In Russ.)

3. Kornev P.G. Ostryi ognestrel'nyi osteomielit [Gunshot osteomyelitis]. Opyt Sovetskoi meditsiny v Velikoi Otechestvennoi voine 1941–1945 gg. [Experience of Soviet Medicine in Great Patriotic War of 1941–1945] Moskva. 1951. Vol. 2, Part 1: Khirurgiya [Surgery]. Section 1: Obshchie voprosy voenno-polevoi khirurgii (gnilostnaya infektsiya, anaerobnaya infektsiya, stolbnyak, osteomielit) [Common questions of the field surgery (putrid infection, anaerobic infection, tetanus, osteomyelitis)]. Pp. 276–300. (In Russ.)

4. Linnik S.A. [et al.]. Travmaticheskii i posleoperatsionnyi osteomielit pri sochetannykh i mnozhestvennykh povrezhdeniyakh nizhnikh konechnostei [Traumatic and postoperative osteomyelitis with combined and multiple injuries of lower limbs]. *Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadzhikistan* [Proceedings of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan]. 2014. N 1. Pp. 99–104. (In Russ.)

5. Lubegina Z.P. K voprosu o zameshchenii polostei pri khronicheskom osteomielite steblem Filatova [To the question of replacing the cavities after chronic osteomyelitis with Filatov flaps]. *Ortopediya i travmatologiya* [Orthopedics and Traumatology]. 1960. N 3. Pp. 3–7. (In Russ.)

6. Ovdenco A.G. Ognestrel'nye raneniya i ognestrel'nyi osteomielit konechnostei [Gunshot wounds and limb osteomyelitis]. Sankt-Peterburg. 2010. 238 p. (In Russ.)

7. Rak A.V., Nikitin G.D., Linnik S.A. [et al.]. Osteomielit taza, osteoartrit tazobedrennogo sustava i ikh ortopedicheskie posledstviya: khirurgicheskoe lechenie: kniga-atlas [Osteomyelitis of pelvis, hip osteoarthritis and their orthopaedic consequences: surgical treatment: book-atlas]. Sankt-Peterburg. 2007. 502 p. (In Russ.)

8. Buncke H.J. [et al.]. Free osteocutaneous flap from a rib to the tibia. *Plast. Reconstr. Surg.* 1977. Vol. 59, N 6. P. 799–805.

9. Holtom P.D. [et al.]. Introduction to adult posttraumatic osteomyelitis of tibia. *Clin. Orthop.* 1999. N 360. P. 6–13.

10. Orr H.W. Osteomyelitis and compound fractures. St. Louis, 1929. P. 44–69.

Received 16.06.2015

ВОЗМОЖНОСТИ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВЫЯВЛЕНИИ ОСТЕОПЕНИИ И ОСТЕОПОРОЗА У ПОЖАРНЫХ МЧС РОССИИ НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Амбулаторно обследовали 200 пожарных Государственной противопожарной службы МЧС России в возрасте от 21 до 45 лет. Оценка минеральной плотности костной ткани (МПКТ) позволила распределить пожарных на группы: 1-я (42,5 %) – с нормальной МПКТ (вариабельность показателей от +2,5 до –1 SD), 2-я (50 %) – с остеопенией (от –1 до –2,5 SD), 3-я (7,5 %) – с остеопорозом (–2,5 SD и менее). Снижение МПКТ в различных регионах скелета было неравномерно, преимущественно наблюдалось в поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедра; в меньшей степени – в регионе предплечья. Показана зависимость изменения лабораторных показателей от скорости и направленности метаболических процессов в костной ткани обследованных пациентов. Снижение МПКТ сопровождается высоким уровнем маркера резорбции Друп/Сг и ремоделирования остеокальцина. Повышение маркера резорбции Друп/Сг было связано со снижением МПКТ скелета и патологией твердых тканей зубов. При этом, чем выше была концентрация Друп/Сг, тем больше выявлялось удаленных зубов ($r = 0,346$; $p < 0,05$). Обратную зависимость имело состояние тканей пародонта. По мере снижения показателей МПКТ нарастали признаки воспаления в тканях десны: выявлена корреляция МПКТ и индекса PI ($r = -0,547$; $p < 0,01$); МПКТ и индекса CI ($r = -0,551$; $p < 0,01$). Отмечена высокая степень корреляции подвижности зубов со сниженной МПКТ ($r = -0,479$; $p < 0,05$). Установлена достоверная связь Друп/Сг и индекса РМА ($r = 0,382$; $p < 0,05$). Можно заключить, что уровень Друп/Сг отражает активность патологического процесса не только в костной ткани скелета, но и в минерализованных тканях зубов и тканях десны – мягких тканях, состоящих из коллагеновых волокон, и альвеолярной кости. Показано, что специфические костные биомаркеры дополняют имеющиеся технологии определения минеральной плотности костной ткани. Информацию о фазах ремоделирования костной ткани можно получить на амбулаторном этапе обследования пожарных.

Ключевые слова: пожарные, МЧС России, лабораторные клинические технологии, минеральная плотность кости, метаболические болезни костей, биологические маркеры.

Введение

Хорошо известно, что в современном мире наблюдается рост соматической патологии населения в ответ на социальное, экологическое и психологическое напряжение. Проблема адаптационного перенапряжения и соматической патологии актуальна и для лиц, подверженных воздействию экстремальных условий труда, к числу которых относятся пожарные МЧС России [6].

При длительном стрессе обнаруживаются признаки гиперактивности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. На уровне соматического здоровья такая активация проявляется развитием артериальной гипертензии [11], нарушением углеводного обмена [8, 9], остеопеническим синдромом [5].

Остеопения, или остеопенический синдром (ОПС) – это собирательные понятия, используемые для обозначения сниженной массы костной ткани. Остеопороз характеризуется прогрессирующим снижением костной массы в единице объема кости по отношению к нор-

мальному показателю у лиц соответствующего пола и возраста. Остеопороз сопровождается нарушением микроархитектоники костной ткани, которое приводит к повышенной хрупкости костей и увеличению риска нарушения целостности костей.

Это патология, которую в настоящее время стали относить к заболеваниям, инициированным стрессом в результате выхода в кровоток костного кальция. В условиях эмоционального стресса и интенсивных физических нагрузок активируется секреция гормональных медиаторов адреналина и норадреналина, происходит сокращение гладкомышечных клеток в стенках сосудов, сосудистое русло уменьшается, и возрастает артериальное давление [3, 11]. Высокий уровень альдостерона способствует задержке натрия и воды. Потеря калия и задержка натрия приводят к нарушению оптимального соотношения содержания этих ионов в организме и их перераспределению во внутри- и внеклеточной среде. В ответ на повышение артериального давления происходит

Дрыгина Лариса Борисовна – д-р биол. наук проф., зав. лаб., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: drygina@arcferm.spb.ru;

Дорофейчик-Дрыгина Надежда Алексеевна – врач-ортодонт, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: drygina.nadezhda@yandex.ru.

активация ренина и ангиотензина, и избыток H^+ выводится с мочой. Нейтрализация избытка H^+ осуществляется карбонатом костной ткани, что сопровождается выходом кальция из кости во внеклеточную жидкость [7]. Потеря кальция костной тканью способствует развитию остеопороза, а его диффузия во внеклеточное пространство – образованию кальциатов. Вероятно, аналогичные изменения декальцификации могут развиваться и в тканях зубов [1]. Таким образом, остеопороз, особенно у молодых лиц, подверженных высокому эмоциональному воздействию, можно рассматривать как стресс-индуцированную патологию.

Проводя клинко-лабораторное обследование лиц, работающих в экстремальных ситуациях, при воздействии профессиональных повреждающих факторов в целях прогнозирования развития возможной соматической патологии традиционно обращают внимание на состояние адаптационных систем. Изучаются параметры гормональной регуляции [2, 4], состояние периферической крови [10], антиоксидантный и витаминный статус для оценки резервных возможностей организма [8, 9]. С другой стороны – появились современные лабораторные маркеры, которые позволяют на амбулаторном этапе сформировать группы риска развития стресс-индуцированной соматической патологии, к их числу относятся маркеры ремоделирования костной ткани.

Цель работы – показать перспективность клинко-лабораторного обследования пожарных МЧС России на амбулаторном этапе с использованием этих данных.

Материалы и методы

В клинике № 1 Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова (ВЦЭРМ) МЧС России за период 2013–2015 гг. амбулаторно обследовали 200 пожарных Государственной противопожарной службы МЧС России в возрасте от 21 до 45 лет (средний возраст – 30 [25; 39] лет).

Исследование минеральной плотности костной ткани (МПКТ), как эквивалента костной ткани, проводили методом рентгеновской абсорбциометрии DEXA на денситометре «Lunar DPX-L» (США) в отделе лучевой диагностики (зав. – канд. мед. наук доц. И.Д. Никифорова). МПКТ выражали в стандартных отклонениях (SD) от нормативных возрастных показателей костной массы (Z-критерий) по критериям Всемирной организации здравоохранения. В зависимости от изменения МПКТ все обследованные были разделены на группы:

1-я (n = 85) – нормальные значения МПКТ – от +2,5 до –1 SD (контрольная группа);

2-я (n = 100) – со снижением плотности кости от –1 до –2,5 SD с проявлениями остеопении;

3-я (n = 15) – со снижением плотности кости от –2,5 SD и ниже с проявлениями остеопороза.

При стоматологическом осмотре провели сбор анамнестических данных, детализацию жалоб, ортопантомографию и рассчитали папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) в модификации Parma, пародонтальный индекс (PI) и индекс гигиены (CI).

Для оценки состояния костного обмена проводили хемилюминесцентное определение остеокальцина (нг/мл) в сыворотке крови, дезоксипиридинолина в моче («Immulite 2000», фирма «Siemens», Германия) и биохимическое определение креатинина («Synchron CX9 PRO», фирма «Beckman Coulter», США) в моче с расчетом соотношения Dpyr/Cr (нмоль/мкмоль).

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel 2007» и «Statistica 6.0». Для проверки согласия с нормальным типом распределения применяли критерий Шапиро–Уилка (W). Использовали метод описательной статистики с определением медианы (Me) и интерквартильного размаха показателей Me [q25; q75]. Различия (сходство) признаков в группах определяли при помощи непараметрического U-критерия Манна–Уитни. При сравнении нескольких групп проводили дисперсионный анализ Крускала–Уоллиса, медианный тест и сравнение средних рангов для групп.

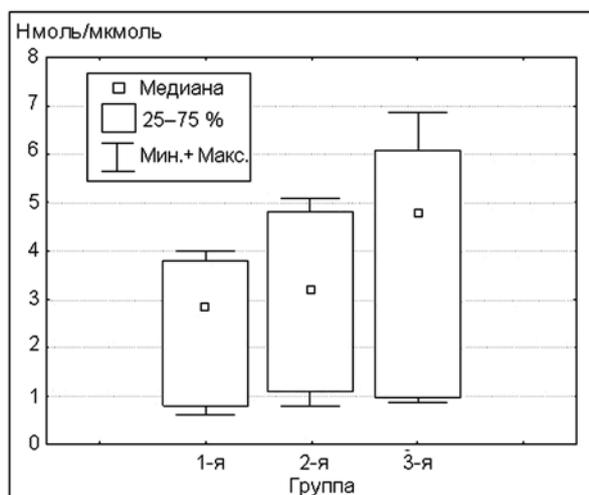
Результаты и их анализ

Распространенность остеопенического синдрома (ОПС) – остеопении и остеопороза у 200 обследованных пожарных представлена в табл. 1. Среди пожарных в возрасте 21–45 лет снижение МПКТ до остеопении по Z-оценке диагностируется по методике DEXA в 50 % случаев. У 15 пациентов был выявлен остеопороз. Неизменная МПКТ оказалась у 85 человек, что составляло 42,5 % от всех обследованных пожарных.

Снижение МПКТ в различных регионах скелета было неравномерно, преимущественно

Таблица 1
Оценка изменения МПКТ у обследованных пожарных, n (%)

Группа		
1-я	2-я	3-я
85 (42,5 %)	100 (50 %)	15 (7,5 %)



Соотношение уровней маркера резорбции Dpyr/Cr в зависимости от изменения МПКТ.

наблюдалось в поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедра; в меньшей степени – в регионе предплечья. Среди факторов риска развития ОПС ведущее место занимало (в 40 % случаев) нарушение питания, которое проявлялось в злоупотреблении кофе и недостаточном потреблении молочных продуктов.

Определение МПКТ является стандартом для установления диагноза остеопороз, однако низкая чувствительность при высокой чувствительности часто применяемой для этих целей методики DEXA не позволяет только по определению МПКТ предсказать в будущем возникновение остеопоротических переломов. Для предсказания выраженности потерь МПКТ в дополнение к остеоденситометрии в клинической практике рекомендовано исследование специфических костных биомаркеров в биологических жидкостях пациентов.

Для оценки состояния костного обмена были определены биохимические маркеры костного метаболизма: индекс Dpyr/Cr, показывающий величину резорбции кости по количеству продуктов деградации коллагена I типа в моче и остеокальцин в сыворотке крови. Остеокальцин (нг/мл) – неколлагеновый белок, связывающий Ca с образованным гидрокси-

апатитом, является основным показателем направленности процесса обновления кости или костеобразования.

У мужчин нормальный уровень содержания дезоксипиридинолина (нмоль) в расчете на 1 мкмоль креатинина в моче составляет 2,3–5,4. Результаты исследования показали (рисунок), что у обследованных пожарных с остеопорозом (3-я группа) медиана индекса Dpyr/Cr остается в диапазоне референтного интервала, однако имеет достоверно более высокое значение в сравнении с 1-й группой ($p < 0,05$).

В табл. 2 представлены результаты определения индекса Dpyr/Cr у обследованных мужчин и значения Z-критерия изменения МПКТ различных регионов скелета. Как видно из представленных в табл. 2 данных, имеется значимая взаимосвязь снижения МПКТ с повышением уровня маркера резорбции Dpyr/Cr.

Во многих случаях прослеживалась связь между повышением концентрации Dpyr/Cr и наличием патологии твердых тканей зубов. При этом, чем выше была концентрация маркера резорбции, тем больше выявлялось удаленных зубов ($r = 0,346$; $p < 0,05$). Обратную зависимость имело состояние тканей пародонта и характеризовалось нарастанием признаков воспаления в тканях десны по мере снижения показателей МПКТ в обследованных участках скелета и PI ($r = -0,547$; $p < 0,01$); МПКТ и CI ($r = -0,551$; $p < 0,01$). Отмечена высокая степень корреляции подвижности зубов со сниженной МПКТ ($r = -0,479$; $p < 0,05$). Корреляционный анализ позволил выявить достоверную связь Dpyr/Cr и индекса РМА ($r = 0,382$; $p < 0,05$). Можно заключить, что уровень Dpyr/Cr отражает активность патологического процесса не только в костной ткани скелета, но и в минерализованных тканях зубов и тканях десны – мягких тканях, состоящих из коллагеновых волокон, и альвеолярной кости.

Нормальный уровень маркера формирования костной ткани остеокальцина в сыворотке крови у мужчин составляет 8,8–37,6 нг/мл. Результаты определения остеокальцина в зависимости от изменения МПКТ представлены в табл. 3.

Маркеры резорбции у пожарных в зависимости от МПКТ, Me [q25; q75]

Таблица 2

Параметр	Группа			p
	1-я	2-я	3-я	
Dpyr/Cr, нмоль/мкмоль	2,8 [0,6; 3,8]	3,2 [1,1; 4,8]	4,8 [0,9; 6,1]	1/3 – 0,037
Z-критерий поясничного отдела позвоночника (L _{II} –L _{IV})	1,1 [0,2; 1,6]	-1,8 [0,6; 2,6]	-2,9 [1,6; 4,0]	1/3 – 0,042
Z-критерий, проксимальный отдел бедра	1,0 [0,1; 1,5]	-1,5 [0,4; 2,8]	–	1/2 – 0,054
Z-критерий, предплечье	1,5 [0,7; 2,0]	-1,8 [0,6; 2,6]	-2,9 [1,6; 4,0]	1/3 – 0,057

Таблица 3

Маркеры формирования костной ткани у пожарных в зависимости от МПКТ, Ме [q25; q75]

Параметр	Группа пожарных			p
	1-я	2-я	3-я	
Остеокальцин, нг/мл	6,0 [0,6; 3,8]	10,2 [8,9; 20,1]	10,4 [6,6; 13,5]	1/2 – 0,043 1/3 – 0,045
Z-критерий поясничного отдела позвоночного столба (L _{II} –L _{IV})	1,1 [0,2; 1,6]	–1,8 [0,6; 2,6]	–2,9 [1,6; 4,0]	1/3 – 0,042
Z-критерий, проксимальный отдел бедра	1,0 [0,1; 1,5]	–1,5 [0,4; 2,8]	–	1/2 – 0,054
Z-критерий, предплечье	1,5 [0,7; 2,0]	–1,8* [0,6; 2,6]	–2,9* [1,6; 4,0]	1/2 – 0,057 1/3 – 0,043

Показатель костного формирования – остеокальцин у молодых пожарных с ОПС (остеопения и остеопороз) был достоверно выше, чем в группе пожарных с нормальной МПКТ. Это указывает на то, что процессы восстановления костной массы достаточно активны.

Заключение

При комплексном исследовании метаболических процессов, на основании оценки уровней маркеров костной резорбции и костного формирования у молодых пожарных МЧС России, в большинстве случаев выявляется высокий уровень Друг/Сг и остеокальцина. Такие показатели характерны для повышения ремоделирования костной ткани.

Показано, что специфические костные биомаркеры дополняют имеющиеся технологии определения минеральной плотности костной ткани. Информацию о фазах ремоделирования костной ткани можно получить на амбулаторном этапе обследования пожарных.

Литература

- Бузунов А.Ф. Формирование соматических последствий адаптационного синдрома: цена цивилизации. М. : Практ. медицина, 2010. 352 с.
- Дрыгина Л.Б. Клинико-лабораторные критерии оценки состояния адаптационно-регуляторных систем у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС // 25 лет после Чернобыля: состояние здоровья, патогенетические механизмы, опыт медицинского сопровождения ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. СПб. : Медкнига : ЭЛБИ-СПб, 2011. С. 461–476.

3. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Основы общей патологии. СПб. : ЭЛБИ-СПб, 1999. 376 с.

4. Иваницкая Н.Ф. Нейроэндокринные нарушения у лиц, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения после аварии на Чернобыльской АЭС, в отдаленные сроки // Лікарська справа. 1992. № 1. С. 35–37.

5. Лычкова А.Э. Серотонинергическая регуляция эндокринной и мочеполовой систем. М. : Изд-во РАМН, 2014. 467 с.

6. Матюшин А.В., Порошин А.А., Шишков М.В. [и др.]. Оценка профессионального риска и обоснование необходимого резерва численности пожарных // Пробл. анализа риска. 2009. Т. 6, № 2. С. 6–13.

7. Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы) : справочник / под ред. А.И. Карпищенко. СПб. : Интермедика, 2001. 530 с.

8. Новицкий А.А. Синдром хронического эколого-профессионального перенапряжения и проблемы сохранения здоровья личного состава в процессе военно-профессиональной деятельности // Тр. Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова. СПб., 1993. Т. 235. С. 8–17.

9. Новицкий А.А., Алексанин С.С., Дударенко С.В. Механизм развития патологии внутренних органов в условиях экологического и профессионального перенапряжения регуляторных систем организма человека // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2010. № 1. С. 5–9.

10. Подколзин А.А. Патологические механизмы синдрома хронической усталости. М.: Биоинформсервис, 2000. 124 с.

11. Титов В.Н., Дмитриев В.А. Ожирение – патология адипоцитов: число клеток, объем артериального русла, локальные пулы циркуляции in vivo, натрийуретические пептиды и артериальная гипертензия // Клин. лаб. диагностика. 2015. № 3. С. 4–13.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 62–66.

Drygina L.B., Dorofeichik-Drygina N.A. Vozmozhnosti laboratornoi diagnostiki v vyavlenii osteopenii i osteoporosa u pozharnykh MCHS Rossii na ambulatornom etape [Capabilities laboratory diagnostics in the detection of osteopenia and osteoporosis at outpatient stage]

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia
(Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2)

Drygina Larisa Borisovna – Dr Biol. Sci. Prof., Head of the Laboratory, the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: drygina@arcerm.spb.ru;

Dorofeichik-Drygina Nadezhda Alekseevna – Ortodont, Head of the Polyclinic, the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint- Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: drygina.nadezhda@yandex.ru.

Abstract. 200 outpatient firefighters of the State fire service of EMERCOM of Russia at the age from 21 to 45 years were examined. Evaluation of mineral bone density (BMD) has allowed firefighters to be distributed into groups: group 1 (42.5 %) with normal BMD (variability from +2.5 to –1 SD), 2 (50 %) with osteopenia (–1 to –2.5 SD), 3 (7,5 %) with osteoporosis (–2.5 SD or less). The decrease in BMD in different regions of the skeleton was uneven, mainly observed in the lumbar spine and proximal femur; to a lesser extent, in the region of the forearm. The dependence of changes in laboratory parameters on the speed and direction of metabolic processes in the bone tissue of the examined patients was shown. Reduced BMD is accompanied by a high level of resorption marker Dpyr/Cr and remodeling – osteocalcin. Increased Dpyr/Cr was associated with lower BMD of the skeleton and pathology of the hard tissues of the teeth. Thus, the higher was the concentration of Dpyr/Cr, the more extracted teeth were detected ($r = 0.346$; $p < 0.05$). An inverse relationship was typical for periodontal tissues. Along with the reduction of BMD indices signs of inflammation in the gingival tissues increased: correlation of BMD and index PI ($r = -0.547$; $p < 0.01$); BMD index and CI ($r = -0.551$; $p < 0.01$). The high degree of correlation between tooth mobility with reduced BMD ($r = -0.479$; $p < 0.05$) was noted. We found a significant relationship between Dpyr/Cr and index PMA ($r = 0.382$; $p < 0.05$). It can be concluded that the level of Dpyr/Cr reflects the activity of the pathological process not only in the bone tissue of the skeleton, but also in the mineralized tissues of the teeth and gingival tissues – soft tissue consisting of collagen fibers, and alveolar bone. It is shown that the specific bone biomarkers complement existing technologies to determine the mineral density of bone tissue. Information about the phases of bone remodeling can be obtained at the outpatient stage of firefighters examination.

Keywords: firefighters, EMERCOM of Russia, clinical laboratory technology, bone mineral density, metabolic bone disease, biological markers.

References

1. Buzunov A.F. Formirovanie somaticheskikh posledstviy adaptatsionnogo sindroma: tsena tsivilizatsii [The formation of somatic consequences of adaptation syndrome: the price of civilization]. Moskva. 2010. 352 p. (In Russ.)
2. Drygina L.B. Kliniko-laboratornye kriterii otsenki sostoyaniya adaptatsionno-regulyatornykh sistem u likvidatorov posledstviy avarii na ChAES [Clinical and laboratory criteria for the assessment of the status of the adaptive-regulatory systems in liquidators of the Chernobyl accident]. 25 let posle Chernobylya: sostoyanie zdorov'ya, patogeneticheskie mekhanizmy, opyt meditsinskogo soprovozhdeniya likvidatorov posledstviy avarii na Chernobyl'skoi atomnoi elektrostantsii [25 years after Chernobyl: health, pathogenic mechanisms, the experience of medical maintenance of liquidators of the accident at the Chernobyl nuclear power plant]. Sankt-Peterburg. 2011. P. 461–476. (In Russ.)
3. Zaichik A.Sh., Churilov L.P. Osnovy obshchei patologii [Fundamentals of General pathology]. Sankt-Peterburg. 1999. 376 p. (In Russ.)
4. Ivanitskaya N.F. Neuroendokrinnye narusheniya u lits, podvergnutyykh vozdeistviyu ioniziruyushchego izlucheniya posle avarii na Chernobyl'skoi AES, v otdalennye sroki [Neuroendocrine disorders in persons exposed to ionizing radiation after the Chernobyl accident, in long terms]. *Likars'ka sprava* [Medical guide]. 1992. N 1. Pp. 35–37. (In Russ.)
5. Lychkova A.E. Serotoninergicheskaya regulyatsiya endokrinnoi i mocheopolovoi system [Serotonergic regulation of the endocrine and urogenital systems]. Moskva. 2014. 467 p. (In Russ.)
6. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Shishkov M.V. [et al.]. Otsenka professional'nogo riska i obosnovanie neobkhodimogo rezerva chislennosti pozharnykh [Occupational risk assessment and justification of reserve firefighter personnel]. *Problemy analiza riska* [Issues of risk analysis]. 2009. Vol. 6, N 2. Pp. 6–13. (In Russ.)
7. Meditsinskaya laboratornaya diagnostika (programmy i algoritmy) [Medical laboratory diagnostics (software and algorithms): guide]. Ed. A.I. Karpishchenko. Sankt-Peterburg. 2001. 530 p. (In Russ.)
8. Novitskii A.A. Sindrom khronicheskogo ekologo-professional'nogo perenapryazheniya i problemy sokhraneniya zdorov'ya lichnogo sostava v protsesse voenno-professional'noi deyatelnosti [Syndrome of chronic environmental and professional overload problems of preservation of personal health in the military occupational activity]. *Trudy Voенno-meditsinskoi akademii im. S.M. Kirova* [Acta the Kirov Military Medical Academy]. Sankt-Peterburg. 1993. Vol. 235. Pp. 8–17. (In Russ.)
9. Novitskii A.A., Aleksanin S.S., Dudarenko S.V. Mekhanizm razvitiya patologii vnutrennikh organov v usloviyakh ekologicheskogo i professional'nogo perenapryazheniya regulyatornykh sistem organizma cheloveka [The mechanism of development of pathology of internal organs in conditions of environmental and occupational overexertion regulatory systems of the human body]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2010. N 1. Pp. 5–9. (In Russ.)
10. Podkolzin A.A. Patofiziologicheskie mekhanizmy sindroma khronicheskoi ustalosti [Pathophysiological mechanisms of chronic fatigue syndrome]. Moskva. 2000. 124 p. (In Russ.)
11. Titov V.N., Dmitriev V.A. Ozhirenie-patologiya adipotsitov: chislo kletok, ob'em arterial'nogo rusla, lokal'nye puly tsirkulyatsii in vivo, natriureticheskie peptidy i arterial'naya gipertenziya [Obesity is a disease of the adipocyte: the number of cells, the volume of the arterial bed, local circulation pools in vivo, natriuretic peptides and hypertension]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* [Clinical Laboratory Services]. 2015. N 3. Pp. 4–13. (In Russ.)

Received 30.04.2015

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ-РЕГУЛЯТОРОВ МЕТАБОЛИЗМА

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);
Международный экологический университет им. А.Д. Сахарова
(Республика Беларусь, г. Минск, ул. Долгобродского, д. 23);
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Проведена оценка изменений биохимических показателей в плазме крови у 570 военнослужащих, проходящих службу по контракту, в зависимости от полиморфизма генов-регуляторов метаболизма при выполнении учебно-боевых задач в экстремальных условиях. Возраст военнослужащих составил $(21,3 \pm 2,4)$ года, масса тела – $(82,2 \pm 4,5)$ кг, расход энергии – (6635 ± 2001) ккал/70 (кг · сут). Выявлена взаимосвязь аллелей генов TFAM, PPARA и PPARGC1A и успешности адаптации к высоким физическим нагрузкам при выполнении учебно-боевых задач. Наиболее значимыми показателями биохимического анализа крови для оценки успешности адаптации к экстремальным физическим нагрузкам явились глюкоза, аспаратамино-трансфераза, лактат, неэтерифицированные жирные кислоты, мочевины и креатинин. Установлено, что у военнослужащих с аллелями, ассоциированными с преобладанием склонности к аэробному метаболизму, изменения биохимических показателей восстанавливались к фоновым значениям через 3 дня после окончания нагрузок, в то время как у гомозиготных носителей аллелей TFAM Ser, PPARA C и PPARGC1A Ser изменения биохимических показателей через 3 сут после окончания нагрузок оставались достоверно измененными относительно фонового периода. При оценке концентрации свободных аминокислот в крови на фоне экстремальных нагрузок наибольшее значение имели лизин, цистин, аргинин, аланин, глутаминовая кислота, валин, фенилаланин, лейцин, концентрация которых увеличилась в 1,5–3 раза. У носителей генотипов, ассоциированных с преобладанием склонности к аэробному метаболизму, эти изменения нивелировались через 3 сут, в то время как у военнослужащих с генотипами TFAM Ser/Ser, PPARA C/C и PPARGC1A Ser/Ser эти показатели оставались достоверно измененными относительно фонового периода. Анализ полученных данных свидетельствует о превалировании катаболических реакций на фоне экстремальных нагрузок в группах с генотипами TFAM Ser/Ser, PPARA C/C и PPARGC1A Ser/Ser, что осложняет и увеличивает период реабилитации.

Ключевые слова: военнослужащие, экстремальная деятельность, полиморфизм генов, молекулярная генетика, функциональные резервы, адаптация, толерантность к физической нагрузке, биохимические показатели, свободные аминокислоты.

Введение

В последние годы отмечается явная тенденция увеличения частоты техногенных катастроф, стихийных бедствий и террористических актов. Для эффективной ликвидации чрезвычайных ситуаций необходимы подразделения, укомплектованные высококлассными специалистами, способными решать поставленные задачи в экстремальных условиях. Это предъявляет повышенные требования к их состоянию здоровья и уровню физической выносливости. К тому же, в настоящее время

военнослужащим данного контингента для успешного выполнения поставленных задач необходимо использование сложных эргономических систем, что, в свою очередь, требует сохранения высоких кондиций нейродинамических функций в период экстремальных физических нагрузок. Безусловно, специальная тренировка позволяет подготовить специалиста, способного выдерживать экстремальные нагрузки. Тем не менее, определенные наследственные признаки, определяющие несоответствие физиологических возможностей

Пятибрат Александр Олегович – канд. мед. наук доц., зам. зав. науч.-исслед. отд. Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: a5brat@yandex.ru;

Мельнов Сергей Борисович – д-р. биол. наук, проф. каф. экол. и молекулярной медицины Междунар. гос. экол. ун-та им. А.Д. Сахарова (Республика Беларусь, 220070, г. Минск, ул. Долгобродского, д. 23); e-mail: sbmelnov@gmail.com;
Козлова Анна Сергеевна – магистр наук, зав. лаб. спорт. фармакологии и питания Респ. науч.-практ. центра спорта (Республика Беларусь, 220007, г. Минск, ул. Воронянского, д. 50/1); e-mail: annete.kozlova@gmail.com;

Шабанов Петр Дмитриевич – д-р мед. наук проф., зав. кафедрой фармакологии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: pdshabanov@mail.ru.

предъявляемым требованиям, могут детерминировать уровень подготовки и создать предпосылки для развития дезадаптационных расстройств [3, 5]. В настоящее время методики оценки профессиональной предрасположенности, имеющиеся в распоряжении различных служб профессионально-психологического сопровождения, не гарантируют высокую точность прогнозирования, так как они не всегда отражают специфические характеристики организма кандидата и особенности его наследственных признаков [2, 4].

Современные молекулярно-генетические методы позволяют избежать многих неточных решений в вопросах прогнозирования предрасположенности к экстремальным видам профессиональной деятельности. Данные, полученные в ходе молекулярно-генетических исследований, позволяют использовать новые возможности в отборе лиц, способных переносить экстремальные физические и психические нагрузки [1, 10, 11].

В настоящее время выявлены аллели ряда генов, ассоциированные с ограниченной физической активностью человека, наличие таких аллелей может приводить к развитию некоторых патологических состояний на фоне экстремальных физических и психических нагрузок [12, 16].

Представленные выше данные убедительно свидетельствуют о том, что, опираясь на данные генетического анализа, представляется возможным производить отбор лиц, обладающих необходимыми физическими качествами для эффективной деятельности в экстремальных условиях. Внедрение молекулярно-генетических методов позволит не только существенно повысить эффективность военно-профессионального отбора, но и предоставит возможность дифференцировки личного состава в подразделениях по специфике функциональной нагрузки, что будет способствовать более эффективному выполнению поставленных задач [4]. Также прогнозирование предрасположенности к экстремальным физическим нагрузкам позволит своевременно проводить профилактические мероприятия, которые будут способствовать сохранению здоровья и увеличению профессионального долголетия личного состава данного контингента.

Цель исследования – на основании комплексной оценки молекулярно-генетических детерминант процессов метаболизма разработать и научно обосновать критерии адаптационных возможностей к профессиональной

деятельности человека в экстремальных условиях.

Материалы и методы

Обследовали 570 военнослужащих подразделений, выполняющих специальные задачи Вооруженных сил Республики Беларусь, проходящих службу по контракту и имеющих высокие показатели в профессиональной деятельности. Возраст военнослужащих составил $(21,3 \pm 2,4)$ года, масса тела – $(82,2 \pm 4,5)$ кг. Военнослужащие получали организованное питание по норме общевойскового пайка и проходили службу с одинаковым внутренним распорядком, а также условиями размещения, соответствующими требованиям руководящих документов. В полевых условиях питание осуществляли за счет индивидуального рациона питания.

Фоновые значения анализируемых показателей определяли во время повседневной деятельности и дважды по окончании выполнения учебно-боевых задач во время полевых учений, после возвращения в место постоянной дислокации, 1-й раз в течение 1-х суток, 2-й – через 3 сут. Занятия в полевых условиях проходили 8 сут и включали в себя элементы тактико-специальной подготовки, минно-подрывного дела, защиты от оружия массового поражения, огневой и инженерной подготовки, маршрут составлял 366,5 км по пересеченной местности.

Сбор биологического материала и оценку функционального состояния организма проводили неинвазивными методами с соблюдением процедуры информированного согласия. В качестве ДНК-содержащего материала для исследования служили образцы буккального эпителия, забор которых осуществляли с помощью специальных одноразовых стерильных зондов путем соскоба клеток с внутренней стороны щеки. Экстракцию ДНК проводили по стандартной методике [15].

Основной метод исследования – полимеразно-цепная реакция (ПЦР). Оценку частоты аллелей проводили с помощью анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов. Для выявления рестрикционных полиморфизмов проводили обработку продуктов ПЦР рестриктазами производства фирмы «New England BioLabs» (Великобритания) в соответствии с инструкцией и последующим разделением полученных фрагментов в 3 % агарозном геле (табл. 1).

Оценивали полиморфизм генов PPARA, TFAM и PPARGC1A. Сравнительный анализ

Таблица 1

Анализируемые полиморфизмы генов-регуляторов метаболизма

Ген	Полиморфный локус	Хромосомная локализация	Rs номер	Рестриктаза	Температура инкубирования, °C
TFAM	Ser12Thr	10q21.1	rs1937	Dde I	37
PPARA	2498 G>C	22q13	rs4253778	Taq I	65
PPARGC1A	Gly482Ser	4p15	rs8192678	Msp I	37

частот встречаемости аллелей для популяции проводили по данным И.И. Ахметова [1].

Определение биохимических показателей крови осуществили с помощью автоматического биохимического анализатора «Torus 1240» фирмы «Dixion» (Россия). Исследовали содержание аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), триглицеридов (ТГ), общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ЛПВП, α-холестерин), холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП, β-холестерин), неэтерифицированных жирных кислот (НЭЖК) и другие показатели. Гематологические показатели определяли с помощью гематологического анализатора «Hemalite 1280» фирмы «Dixion» (Россия). Концентрацию свободных аминокислот плазмы крови исследовали с помощью высокоэффективного жидкостного хроматографа (ВЖХ) «Agilent 1200» фирмы «Agilent Technologies» (США) [8].

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета программ Statistica 6.0. Все необходимые промежуточные расчеты выполняли с помощью программы Microsoft Office Excel 2007, отдельные группы предварительно сравнивали с помощью непараметрического

теста Крускала–Уоллиса, а затем значимость различий уточняли с помощью теста Манна–Уитни.

Результаты и их анализ

На первом этапе исследования был проведен анализ распространенности генотипов генов TFAM, PPARA и PPARGC1A (табл. 2), который свидетельствует, что у обследуемых военнослужащих преобладали генотипы с аллелями, ассоциированными с преобладанием склонности к аэробному метаболизму, что обуславливает повышенную выносливость [14, 17].

Учения начались с десантирования (высота 2500 м) с последующим быстрым передвижением по лесистой местности. В табл. 3 приведены энерготраты, оценивая которые можно считать, что военнослужащие с различными генотипами TFAM имели высокие физические нагрузки, которые возрастали из-за особенностей маршрута (лес, болота, топи, необходимость форсирования рек, выполнение спецзаданий и использования средств индивидуальной защиты).

За весь период учений военнослужащие преодолели 396,2 км (по карте 366,5 км), на

Таблица 2

Распространенность генотипов генов TFAM, PPARA и PPARGC1A у военнослужащих

Показатель	TFAM			PPARA			PPARGC1A		
	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser	G/G	G/C	C/C	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser
n (%)	254 (44,5)	115 (20,2)	201 (35,3)	242 (42,4)	151 (26,5)	177 (31,1)	184 (32,3)	264 (46,3)	122 (21,4)

Таблица 3

Динамика показателей, отражающих состояние основного обмена, в крови военнослужащих до и после выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами TFAM (M ± m)

Показатель	Фон			На 1-е сутки после учений			Через 3 сут после учений		
	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser
Глюкоза, ммоль/л	4,22±0,41	4,31±0,23	4,23±0,11	3,12±0,30*	3,14±0,26*	2,96±0,22*	4,35±0,42	6,26±0,61*	6,73±0,21*
АлАТ, МЕ/л	15,8±0,3	16,2±0,4	15,9±0,3	17,9±0,5*	18,2±0,7*	19,6±0,8**	15,4±0,4	15,8±0,2	15,4±0,3
АсАТ, МЕ/л	16,9±0,3	17,1±0,2	16,8±0,3	42,5±1,6*	45,2±1,5*	47,4±2,2*	17,2±0,5#	17,8±0,6#	36,9±1,3*
Лактат, ммоль/л	0,73±0,15	0,64±0,19	0,64±0,16	5,98±0,19*	6,87±0,21*	9,74±0,18**	0,69±0,14**	0,72±0,12#	0,84±0,13*
Общий белок, г/л	75,6±1,23	76,8±1,19	74,9±1,32	42,6±1,19*	41,3±1,22*	43,6±1,34*	79,5±1,52	81,4±2,18	84±1,89
Креатинин, мкмоль/л	83,2±12,4	82,6±9,8	85,2±14,5	133,2±21,4*	156,5±19,5*	189,8±23,8*	85,5±14,4#	86,7±11,8#	165,2±24,5*
Мочевина, ммоль/л	5,1±0,3	4,9±0,5	5,2±0,6	20,6±1,9*	19,1±2,7*	28,9±3,1*	6,8±0,5#	7,2±0,6#	19,1±2,6*
ТГ, ммоль/л	1,34±0,3	1,32±0,4	1,36±0,5	2,62±1,3*	2,45±1,2*	2,51±1,5*	1,21±0,2#	1,19±0,2#	2,94±0,6*
ОХС, ммоль/л	4,15±0,32	4,12±0,44	4,16±0,23	2,12±0,36*	2,23±0,53*	2,51±0,48*	4,62±0,33	4,32±0,45	4,32±0,78
ЛПВП, ммоль/л	1,32±0,08	1,21±0,06	1,28±0,07	2,31±1,12*	2,24±0,76*	2,27±0,54	1,14±0,08*	1,17±0,08	0,88±0,12
ЛПНП, ммоль/л	3,45±0,23	3,47±0,29	3,42±0,18	4,46±0,43	4,29±0,36	5,52±0,62	2,26±0,31	2,35±0,37	4,61±0,52
НЭЖК, ммоль/л	0,6±0,2	0,5±0,1	0,7±0,2	1,2±0,3*	1,4±0,2*	1,6±0,4*	0,2±0,1	0,3±0,1	1,8±0,5

что было затрачено 80,5 ч (50 % от всей продолжительности учений). С учетом 16 ч, отведенных на отдых во время движений, общая продолжительность высокоактивной деятельности составила 97 ч.

Расход энергии у военнослужащих во все дни учения (кроме 6-го) был высокий, достигая максимальных значений на 2-, 3-, 5-е и 8-е сутки. Несмотря на то, что на 2-, 3-и и 5-е сутки было пройдено не самое максимальное расстояние, примерно 20 % этого пути военнослужащие преодолели в средствах индивидуальной защиты, а также форсировали водные преграды. Энерготраты в последний день определялись большой продолжительностью перехода – 16 ч. Специфика выполнения боевой задачи по специальной подготовке обусловила небольшие энерготраты на 6-й день учений. В структуре энерготрат наиболее весомым был уровень расхода энергии на передвижения, что составило 87–90 % от суммарной суточной величины. В итоге расход энергии за период учений колебался в пределах 6000–8500 ккал/70 (кг · сут), т. е. реально военнослужащие оказались на недостаточном питании, так как энерготраты превышали имевшуюся энергетическую ценность питания на 2800–5300 ккал/сут, что не могло не сказаться на регуляции метаболизма и изменении величин основного обмена.

Анализ данных, представленных в табл. 3, свидетельствует, что показатели концентрации глюкозы за время полевых учений достоверно снизились во всех группах наблюдения, в среднем на 40 %. В период восстановления в группах носителей аллеля TFAM Ser значения концентрации глюкозы в плазме крови достоверно выросли к фоновым значениям, в то время как у военнослужащих с генотипом TFAM Thr/Thr эти показатели возвратились до фоновых значений. Активность АлАТ достоверно повысилась во всех группах наблюдения в сравнении с фоновыми значениями, а у лиц с генотипом TFAM Ser/Ser активность АлАТ после полевых учений была также достоверно выше и в сравнении с группой генотипа TFAM Thr/Thr. Через 3 сут после учений, в период восстановления эти показатели вернулись к фоновым значениям.

Такие же тенденции наблюдались и при оценке изменений АсАТ. На фоне экстремальных нагрузок показатели АсАТ достоверно возросли почти в 3 раза во всех группах наблюдения, что свидетельствует о повреждении мышечной ткани. Однако в период реабилитации эти показатели возвратились к фоновым

значениям, кроме лиц с генотипом TFAM Ser/Ser, у которых значения АсАТ остались достоверно высокими, почти в 2 раза превышая эти показатели относительно фоновых значений.

Концентрация лактата во всех группах наблюдения на фоне физических нагрузок возросла, в среднем, в 8–15 раз, при этом в группе с генотипом TFAM Ser/Ser относительно групп TFAM Ser/Thr и TFAM Thr/Thr эти показатели были выше на 37 и 28 % соответственно. Через 3 сут после учений, в период реабилитации показатели концентрации лактата в группах носителей аллеля TFAM Thr возвратились к исходным значениям, а у лиц с генотипом TFAM Ser/Ser – оставались достоверно выше на 25 % относительно фоновых значений. При этом относительно данных при обследовании сразу после полевого выхода показатели лактата у лиц с генотипом TFAM Ser/Ser снизились более чем в 10 раз.

Нормализация концентрации мочевины в группах носителей аллеля TFAM Thr свидетельствует о снижении катаболизма тканевых белков и восстановлении синтеза белка в мышцах.

Концентрация общего белка в плазме крови у всех военнослужащих за время полевых учений снизилась почти в 2 раза, через 3 сут во всех группах эти показатели возвратились к фоновым значениям. Концентрация креатинина у всех военнослужащих увеличилась в 1,5–2 раза за время полевых учений. Через 3 сут после учений показатели концентрации креатинина в группах носителей аллеля TFAM Thr возвратились к исходным значениям, в то же время у лиц с генотипом TFAM Ser/Ser эти показатели оставались достоверно выше почти в 2 раза относительно фоновых значений. Динамика показателей мочевины и триглицеридов не отличалась от таковой как у креатинина. Показатели мочевины сразу после полевого выхода регистрировались, в среднем, в 4 раза выше, чем в фоновом периоде.

Общий холестерин, наоборот, снижался за время физических нагрузок и восстанавливался к исходным значениям через 3 сут у всех военнослужащих. Показатели α -холестерина достоверно повышались за время полевого выхода почти в 2 раза у всех военнослужащих и восстанавливались к исходным значениям через 3 сут. При этом показатели β -холестерина на всем протяжении исследования достоверных изменений не претерпели. Показатели концентрации НЭЖК в плазме крови за время полевых учений достоверно возросли во всех группах военнослужащих, в среднем, в 2–3 раза, через 3 сут в группах носителей аллеля TFAM Thr

возвратились к исходным значениям, только у лиц с генотипом TFAM Ser/Ser эти показатели оставались в 2,5 раза выше фоновых значений.

Изменение показателей, отражающих состояние основного обмена, в крови личного состава в динамике выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами PPARA представлены в табл. 4.

Анализ данных, представленных в табл. 4, свидетельствует, что в группе с генотипом PPARA C/C показатели концентрации глюкозы за время полевых учений достоверно снизились, в среднем, на 50 %, в то время как в группах с генотипами PPARA G/G и PPARA G/C только на 27 и 28 % соответственно. В период восстановления в группах носителей аллеля PPARA G значения концентрации глюкозы в плазме крови восстановились до фоновых значений, в то время как у военнослужащих с генотипом PPARA C/C эти показатели даже увеличились на 30 % относительно фоновых значений. Активность АлАТ достоверно повысилась во всех группах наблюдения в сравнении с фоновыми значениями, в то же время у лиц с генотипом PPARA C/C повышение активности АлАТ после полевых учений было более выраженным, так как показатели были достоверно выше и в сравнении с группами носителей аллеля PPARA G. Через 3 сут после учений в период восстановления эти показатели вернулись к фоновым значениям во всех группах.

Похожая динамика наблюдалась и в отношении АсАТ. На фоне экстремальных нагрузок показатели АсАТ достоверно возросли почти в 3 раза во всех группах наблюдения, в большей степени – в группе гомозигот PPARA C. Однако в период реабилитации эти показатели возвратились к фоновым значениям, тем не менее, у лиц с генотипом PPARA C/C значения АсАТ остались достоверно высокими, почти в

2 раз превышая эти показатели относительно фоновых значений.

Концентрация лактата во всех группах наблюдения на фоне физических нагрузок возросла, в среднем, в 8–15 раз, при этом в группе с генотипом PPARA C/C относительно групп носителей аллеля PPARA G эти показатели также были достоверно выше. Через 3 сут после учений в период реабилитации показатели концентрации лактата в группах носителей аллеля PPARA G возвратились к исходным значениям, а у лиц с генотипом PPARA C – оставались достоверно выше на 14 % относительно фоновых значений. При этом относительно данных при обследовании сразу после полевого выхода показатели лактата у этих лиц снизились в 12 раз.

Показатели мочевины достоверно повысились во всех группах наблюдения в 4–5 раз после полевого выхода. Через 3 сут нормализация концентрации мочевины в группах носителей аллеля PPARA G свидетельствует о снижении катаболизма тканевых белков и восстановлении синтеза белка в мышцах [7]. В то же время, в группе PPARA C/C показатели мочевины через 3 дня оставались достоверно в 4 раза выше относительно фонового периода.

Концентрация общего белка в плазме крови у всех военнослужащих за время полевых учений снизилась почти на 35–50 %, через 3 сут во всех группах эти показатели возвратились к фоновым значениям. Концентрация креатинина у военнослужащих – носителей аллеля PPARA G увеличилась на 35 %, а в группе PPARA C/C – на 60 % за время полевых учений. Через 3 сут после учений показатели концентрации креатинина в группах носителей аллеля PPARA G возвратились к исходным значениям, в то же время у лиц с генотипом PPARA C/C эти показатели оставались достоверно выше почти в 2 раза относительно фоновых значений.

Таблица 4

Динамика показателей, отражающих состояние основного обмена, в крови военнослужащих до и после выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами PPARA (M ± m)

Показатель	Фон			На 1-е сутки после учений			Через 3 сут после учений		
	G/G	G/C	C/C	G/G	G/C	C/C	G/G	G/C	C/C
Глюкоза, ммоль/л	4,29±0,36	4,30±0,31	4,27±0,21	3,15±0,29 [#]	3,08±0,32*	2,11±0,36*	5,42±0,52	5,37±0,49	6,12±0,34*
АлАТ, МЕ/л	15,7±0,2	15,9±0,3	16,1±0,5	17,4±0,7*	17,8±0,6*	20,7±0,9*	15,3±0,3	15,6±0,3	15,9±0,5
АсАТ, МЕ/л	16,5±0,5	17,4±0,4	16,6±0,3	41,6±1,8*	42,4±1,7*	49,5±1,9*	17,3±0,7 [#]	17,6±0,6 [#]	37,3±1,5*
Лактат, ммоль/л	0,69±0,16	0,67±0,17	0,68±0,18	5,64±0,19 [#]	6,73±0,18 [#]	9,86±0,22*	0,71±0,15	0,74±0,14	0,79±0,15*
Общий белок, г/л	75,2±1,1	75,3±1,2	75,6±1,2	49,5±1,2*	45,3±1,3*	38,9±1,2*	80,6±1,4	80,8±1,7	82,4±2,6
Креатинин, мкмоль/л	84,3±11,8	84,5±10,7	84,8±12,3	129,6±18,3*	148,4±19,4*	194,7±21,6*	84,7±12,6 [#]	83,7±19,4 [#]	167,4±22,3*
Мочевина, ммоль/л	5,1±0,4	5,0±0,3	5,1±0,4	21,4±1,9*	20,1±2,7*	26,8±3,1*	6,9±0,4 [#]	7,1±0,7 [#]	20,4±1,7*
ТГ, ммоль/л	1,35±0,3	1,33±0,3	1,34±0,4	2,59±1,3*	2,51±1,3*	2,50±1,4*	1,18±0,4 [#]	1,17±0,3 [#]	2,98±0,7*
ОХС, ммоль/л	4,14±0,17	4,15±0,19	4,14±0,21	2,16±0,25*	2,26±0,37*	2,72±0,56*	4,21±0,33	4,28±0,45	4,79±0,78
ЛПВП, ммоль/л	1,26±0,06	1,24±0,04	1,25±0,05	2,28±0,44*	2,25±0,39*	2,26±0,31*	1,16±0,08	1,15±0,09	1,02±0,11
ЛПНП, ммоль/л	3,44±0,24	3,45±0,22	3,44±0,21	4,38±0,32*	4,36±0,31*	5,47±0,43*	2,32±0,33 [#]	2,34±0,34 [#]	4,57±0,41*
НЭЖК, ммоль/л	0,6±0,2	0,5±0,1	0,6±0,1	1,3±0,3*	1,5±0,2*	1,6±0,3*	0,3±0,1 [#]	0,3±0,2 [#]	1,6±0,6*

* При сравнении с фоном $p \leq 0,05$; [#] при сравнении с группой носителей генотипа PPARA C/C $p \leq 0,05$.

Общий холестерин снижался за время физических нагрузок и восстанавливался к исходным значениям через 3 сут у всех военнослужащих. Показатели α -холестерина достоверно повышались за время полевого выхода почти в 2 раза у всех военнослужащих, а через 3 дня восстанавливались к исходным значениям. Стоит отметить, что при этом в группе PPARA C/C показатели α -холестерина через 3 дня после полевого выхода были на 20 % ниже исходных. При этом во всех группах показатели β -холестерина на всем протяжении исследования достоверных изменений не претерпели, хотя и отмечалась тенденция к повышению за время полевого выхода. Показатели концентрации НЭЖК в плазме крови за время полевых учений достоверно возросли во всех группах военнослужащих, в среднем, в 2–3 раза, через 3 сут в группах носителей аллеля PPARA G возвратились к исходным значениям, а у лиц с генотипом PPARA C/C эти показатели оставались достоверно выше фоновых значений.

Из данных табл. 5 видно, что после выполнения задачи в экстремальной ситуации концентрация молочной кислоты в крови испытуемых достоверно выше относительно исходных показателей. Тенденция к сохранению повышенных цифр лактата свидетельствует не только о высоких нагрузках, но и о сохранении инерции эмоционального стресса после выполнения задач, эти данные показывают напряжение углеводного обмена и недостаточность аэробных процессов утилизации глюкозы, что отражается на общем энергетическом обмене [6]. В группе с генотипом PPARGC1A Gly/Gly показатели углеводного обмена практически вернулись к исходным, что свидетельствует о процессе завершения реабилитации.

Активность АлАТ достоверно повысилась во всех группах наблюдения в сравнении с фоновыми значениями. Через 3 сут после учений в период восстановления эти показатели вернулись к фоновым значениям. Такие же тенденции наблюдались и при оценке изменений АсАТ. На фоне экстремальных нагрузок показатели достоверно возросли почти в 3 раза во всех группах наблюдения, что свидетельствует о повреждении мышечной ткани. Однако в период реабилитации эти показатели возвратились к фоновым значениям, кроме лиц с генотипом PPARGC1A Ser/Ser, у которых значения АсАТ остались достоверно высокими, почти в 2 раза превышая эти показатели относительно фоновых значений. Исходя из общепринятого мнения, что активность АсАТ связана с поражением мышечной ткани, можно предположить, что в группе с генотипом за 3 сут реабилитационного периода полного восстановления метаболизма не произошло, это свидетельствует о задержке адаптации [7].

Концентрация лактата во всех группах наблюдения на фоне физических нагрузок возросла в группах носителей аллеля PPARGC1A Gly в 8 раз, а в группе с генотипом PPARGC1A Ser/Ser – в 15 раз, при этом в группе с генотипом PPARGC1A Ser/Ser относительно групп носителей аллеля эти показатели были достоверно выше. Через 3 сут после учений в период реабилитации показатели концентрации лактата в группах носителей аллеля PPARGC1A Gly возвратились к исходным значениям, а у лиц с генотипом PPARGC1A Ser/Ser – оставались достоверно выше, более чем на 25 % относительно фоновых значений.

Нормализация концентрации мочевины в группах носителей аллеля PPARGC1A Gly свидетельствует о снижении катаболизма

Таблица 5

Динамика показателей, отражающих состояние основного обмена, в крови военнослужащих до и после выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами PPARGC1A (M ± m)

Показатель	Фон			На 1-е сутки после учений			Через 3 сут после учений		
	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser
Глюкоза, ммоль/л	4,25±0,29	4,28±0,34	4,29±0,32	3,18±0,32*	3,12±0,34*	2,94±0,35*	5,40±0,47	5,41±0,51	6,49±0,39
АлАТ, МЕ/л	15,8±0,3	16,0±0,5	15,9±0,4	18,2±0,5*	18,1±0,4*	18,9±0,6*	15,5±0,4	15,7±0,3	15,6±0,4
АсАТ, МЕ/л	16,9±0,4	17,1±0,6	16,8±0,4	43,5±1,5*	44,2±1,3*	46,5±1,4*	16,1±0,6 [#]	16,2±0,5 [#]	43,2±1,1*
Лактат, ммоль/л	0,67±0,15	0,70±0,13	0,67±0,15	4,32±0,21**	7,64±0,16*	10,34±0,18*	0,72±0,12	0,71±0,16	0,82±0,17
Общий белок, г/л	72,3±1,3	73,5±1,2	78,4±1,4	51,6±1,3**	47,4±1,2**	35,8±1,4*	78,7±1,8	79,6±1,5	85,2±1,9
Креатинин, мкмоль/л	86,2±11,8	85,7±10,7	82,6±12,3	134,6±19,1**	142,3±17,9**	196,2±23,1*	95,2±18,6 [#]	93,2±21,2 [#]	143,5±24,5*
Мочевина, ммоль/л	4,9±0,5	5,2±0,4	5,0±0,6	22,5±2,1*	21,7±2,3*	24,6±2,9*	5,6±0,5 [#]	6,7±0,6 [#]	22,5±1,3*
ТГ, ммоль/л	1,32±0,2	1,31±0,3	1,39±0,5	2,23±1,2*	2,25±1,3*	2,86±1,7*	1,09±0,5 [#]	1,11±0,7 [#]	3,12±0,9*
ОХС, ммоль/л	4,04±0,16	4,07±0,15	4,25±0,23	2,37±0,31*	2,42±0,32*	2,51±0,45*	4,15±0,29	4,17±0,34	4,87±0,62
ЛПВП, ммоль/л	1,28±0,06	1,26±0,04	1,19±0,05	2,32±0,37*	2,37±0,31*	2,12±0,28*	1,34±0,15	1,32±0,13	0,93±0,12
ЛПНП, ммоль/л	3,39±0,21	3,38±0,18	3,53±0,19	4,32±0,28*	4,31±0,29*	5,54±0,41*	2,31±0,31 [#]	2,32±0,29 [#]	4,61±0,38*
НЭЖК, ммоль/л	0,5±0,2	0,4±0,1	0,7±0,1	1,2±0,2*	1,4±0,3*	1,8±0,4**	0,4±0,2 [#]	0,3±0,1 [#]	1,7±0,6*

* При сравнении с фоном $p \leq 0,05$; [#] при сравнении с группой носителей генотипа PPARGC1A Ser/Ser $p \leq 0,05$.

тканевых белков и восстановлении синтеза белка в мышцах. Концентрация общего белка в плазме крови у всех военнослужащих за время полевых учений снизилась почти в 2 раза, через 3 сут во всех группах эти показатели возвратились к фоновым значениям. В то же время, концентрация креатинина у всех военнослужащих увеличилась в 1,5–2 раза за время полевых учений. Через 3 сут после учений показатели концентрации креатинина в группах носителей аллеля PPARGC1A Gly возвратились к исходным значениям, а у лиц с генотипом PPARGC1A Ser/Ser эти показатели оставались достоверно выше почти в 2 раза относительно фоновых значений. Динамика показателей мочевины и триглицеридов не отличалась от таковой как у креатинина. При этом показатели мочевины сразу после полевых учений регистрировались достоверно выше, чем в фоновом периоде.

Общий холестерин, наоборот, снижался за время физических нагрузок и восстанавливался к исходным значениям через 3 сут у всех военнослужащих. Показатели α -холестерина достоверно повышались за время полевых

учений почти в 2 раза у всех военнослужащих и восстанавливались к исходным значениям через 3 дня. При этом показатели β -холестерина на всем протяжении исследования достоверных изменений не претерпели. Показатели концентрации НЭЖК в плазме крови за время полевых учений достоверно возросли у военнослужащих во всех группах, в среднем, в 2–3 раза, через 3 сут в группах носителей аллеля PPARGC1A Gly возвратились к исходным значениям, только у лиц с генотипом PPARGC1A Ser/Ser эти показатели оставались достоверно выше фоновых значений.

Анализ концентрации свободных аминокислот (табл. 6) в крови до и после выполнения задач в экстремальных условиях свидетельствует об их увеличении. В большей степени повысились разветвленные аминокислоты валин и лейцин, в меньшей степени изменения коснулись триптофана, достоверное увеличение концентрации которого наблюдалось только в группе с генотипом TFAM Thr/Ser.

Через 3 сут после полевых учений в группах военнослужащих носителей аллеля TFAM

Таблица 6

Изменение содержания свободных аминокислот в крови у военнослужащих до и после выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами TFAM ($M \pm m$), моль/л

Показатель	Фон			На 1-е сутки после учений			Через 3 сут после учений		
	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser	Thr/Thr	Thr/Ser	Ser/Ser
Цистин	174,18± 12,11	176,20± 14,09	179,22± 9,08	267,95± 17,11*	282,12± 13,21*	371,11± 20,19*	182,23± 16,07 [#]	183,89± 11,12 [#]	274,12± 12,09*
Лизин	152,04± 9,12	157,02± 11,07	162,12± 12,26	324,94± 18,21*	336,79± 21,23*	458,80± 28,12 [#]	169,09± 16,19 [#]	182,93± 18,26 [#]	283,16± 9,17*
Гистидин	163,97± 17,25	165,96± 18,15	168,89± 15,12	219,15± 16,22*	224,56± 11,18*	279,67± 12,13 [#]	155,84± 15,48 [#]	161,12± 17,21 [#]	195,72± 21,18
Аргинин	112,30± 17,21	123,38± 18,11	129,44± 23,14	216,28± 26,14*	227,21± 19,13*	238,27± 24,12*	96,69± 16,11	99,16± 21,12	184,16± 25,12*
Глутамин	523,05± 14,08	521,07± 16,19	525,12± 12,11	632,01± 23,17*	647,24± 25,21*	689,21± 24,12*	522,20± 18,09	532,86± 16,17	563,12± 19,11
Серин	116,93± 6,10	119,94± 9,09	112,89± 7,12	153,61± 11,09*	149,78± 9,11*	196,80± 12,13*	110,24± 6,08 [#]	114,32± 7,11 [#]	154,32± 12,07*
Глицин	168,56± 8,14	159,65± 6,11	163,61± 7,09	194,72± 9,08 [#]	189,20± 11,09 [#]	259,45± 23,07*	174,79± 7,15	178,74± 8,13	194,53± 18,11*
Глутаминовая кислота	64,12± 1,81	63,25± 2,42	63,78± 1,98	86,14± 2,33 [#]	98,07± 2,19 [#]	117,42± 3,12*	55,68± 2,16	58,43± 2,12	54,94± 2,14
Аланин	372,29± 7,07	369,33± 8,05	374,31± 8,26	529,57± 12,04 [#]	546,29± 19,10 [#]	834,36± 32,07*	354,42± 9,11 [#]	358,67± 11,17 [#]	523,22± 18,12*
Тирозин	74,11± 3,09	76,08± 4,12	72,24± 3,57	96,69± 5,01*	96,01± 5,59*	96,02± 7,12*	63,47± 4,14*	64,02± 5,07*	73,72± 6,78*
Триптофан	49,51± 2,15	48,49± 3,17	51,56± 3,19	55,21± 5,22	53,62± 6,12*	47,37± 2,16	48,75± 1,18	49,26± 3,22	47,94± 2,16
Валин	195,78± 5,07	197,80± 4,75	206,82± 5,18	289,56± 7,09 [#]	325,29± 8,12 [#]	386,49± 11,18*	189,94± 9,16 [#]	184,56± 10,29 [#]	345,63± 12,07*
Фенилаланин	82,89± 4,02	84,96± 6,15	92,93± 2,67	184,29± 8,12 [#]	195,80± 11,16 [#]	245,75± 14,26*	81,91± 9,09 [#]	79,32± 7,11 [#]	143,16± 6,11*
Лейцин	125,51± 2,12	129,48± 2,11	131,53± 4,14	389,37± 4,17 [#]	394,17± 7,16 [#]	426,07± 8,08*	89,56± 5,12 [#]	121,42± 7,16 [#]	324,18± 13,14*
Суммарная концентрация, ммоль/л	2375,24± 51,49	2392,61± 54,37	2434,46± 42,61	3639,49± 62,18*	3766,15± 57,96*	4796,79± 57,21*	2294,81± 61,32 [#]	2368,7±4 8,12 [#]	3361,92± 59,21*

* При сравнении с фоном $p \leq 0,05$; [#] при сравнении с группой носителей генотипа TFAM Thr/Thr $p \leq 0,05$.

Таблица 7

Изменение содержания свободных аминокислот в крови у военнослужащих до и после выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами PPAR (M ± m), моль/л

Показатель	Фон			На 1-е сутки после учений			Через 3 сут после учений		
	G/G	G/C	C/C	G/G	G/C	C/C	G/G	G/C	C/C
Цистин	177,23± 11,14	178,18± 12,25	177,25± 10,58	249,95± 15,79*#	254,12± 14,26*#	387,11± 24,37*	194,35± 14,25#	195,76± 13,41#	262,47± 15,32*
Лизин	152,04± 9,12	157,02± 11,07	162,12± 12,26	324,94± 18,21*#	336,79± 21,23*#	458,80± 28,12*	169,09± 16,19#	182,93± 18,26#	283,16± 9,17*
Гистидин	166,64± 16,43	165,96± 17,32	167,42± 15,28	223,21± 14,18*#	225,56± 12,18*#	281,54± 13,15*	159,36± 16,23#	157,44± 18,12#	198,31± 19,36
Аргинин	118,94± 16,32	119,88± 17,43	121,72± 21,35	227,71± 22,23*	219,81± 21,68*	229,97± 23,18*	97,58± 16,36#	98,76± 21,47#	181,45± 23,56*
Глутамин	522,18± 13,15	521,31± 14,27	524,12± 15,09	639,35± 19,16*	638,46± 21,56*	691,34± 22,63*	525,86± 19,78	528,34± 17,82	568,63± 20,35
Серин	118,68± 8,23	117,92± 7,46	116,39± 8,36	151,46± 12,32*	150,59± 9,64*	197,31± 14,22*	112,56± 5,97#	112,64± 6,38#	161,18± 11,24*
Глицин	164,37± 7,56	161,45± 5,93	162,79± 6,65	191,81± 8,79*	192,42± 9,17*	262,57± 19,17*#	175,39± 9,21	176,45± 8,56	192,24± 12,48*
Глутаминовая кислота	65,23± 1,76	62,46± 1,87	64,53± 1,74	89,23± 2,17*#	95,16± 2,24*#	119,39± 2,86*	56,48± 2,34	57,53± 2,27	55,18± 2,29
Аланин	369,35± 7,12	371,47± 6,84	372,58± 8,17	557,38± 16,25*#	552,46± 18,57*#	814,51± 21,48*	358,32± 11,46#	359,37± 12,54#	519,22± 15,98*
Тирозин	74,47± 3,27	73,24± 3,68	75,31± 3,83	94,22± 6,14*	93,41± 6,37*	99,96± 8,21*	65,38± 5,22	65,42± 5,48	71,56± 7,25
Триптофан	54,26± 2,46	47,52± 2,94	47,38± 2,87	59,32± 5,82	58,45± 5,62	42,76± 4,23	51,57± 2,34	50,97± 2,57	45,45± 2,82
Валин	198,32± 5,32	199,41± 5,19	198,45± 5,24	312,87± 9,24*#	314,59± 9,48*#	393,52± 10,53*	186,35± 11,26#	185,46± 11,45#	351,24± 14,21*
Фенилаланин	88,69± 5,25	86,53± 6,48	87,75± 4,78	187,34± 9,56*#	186,56± 12,23*#	248,64± 12,31*	84,32± 8,58#	81,46± 9,24#	152,61± 9,37*
Лейцин	127,54± 3,24	128,68± 3,51	129,46± 5,46	376,46± 7,25*	373,68± 8,37*	448,32± 9,29*#	116,57± 8,34	119,85± 8,57	352,18± 11,32*#
Суммарная концентрация, ммоль/л	2294,32± 52,51	2414,37± 51,86	2329,65± 53,48	3642,25± 58,27*#	3557,28± 59,36*#	4684,25± 61,45*	2582,34± 52,46#	2573,26± 54,48#	3181,37± 56,94*

* При сравнении с фоном $p \leq 0,05$; # при сравнении с группой носителей генотипа PPARA C/C $p \leq 0,05$.

Thr показатели концентрации незаменимых аминокислот достигли исходных значений, а в группе с генотипом TFAM Ser/Ser – оставались достоверно измененными относительно фона.

Анализ данных, представленных в табл. 7, свидетельствует, что концентрации свободных аминокислот в крови до и после выполнения задач в экстремальных условиях достоверно увеличивались относительно фонового периода. Суммарная концентрация аминокислот в крови после полевого выхода возросла в 2 раза, в основном за счет таких аминокислот, как лизин, цистин, аргинин, аланин, глутаминовая кислота, валин, фенилаланин, лейцин. Через 3 сут после полевых учений в группах военнослужащих носителей аллеля PPARA G показатели концентрации аминокислот возвратились к исходным значениям. В то же время, в группе с генотипом PPARA C/C через 3 сут после завершения полевого выхода показатели концентрации незаменимых аминокислот оставались достоверно измененными относительно фонового периода.

Анализ концентрации свободных аминокислот (табл. 8) в крови до и после выполнения

задач в экстремальных условиях показал в большей степени увеличение концентрации таких незаменимых аминокислот, как валин и лейцин, что свидетельствует о повышенной катаболической реакции белкового обмена, в том числе увеличенного катаболизма незаменимых аминокислот. Особенно важным является то, что дефицит даже одной незаменимой аминокислоты в определенных условиях может привести к отрицательному азотистому балансу [9]. При исследовании на 3-и сутки после возвращения в подразделения у военнослужащих с генотипом PPARGC1A Ser/Ser видимая динамика отсутствует, а в группах носителей аллеля PPARGC1A Gly/Gly хорошо выражена положительная динамика.

Заключение

Физические нагрузки во время полевых учений можно отнести к экстремальным, так как расход энергии за период учений, в среднем, составил (6635 ± 2001) ккал/70 (кг · сут). Динамика биохимических показателей (глюкоза, аспаратаминотрансфераза, лактат, неэтерифицированные жирные кислоты,

Таблица 8

Изменение содержания свободных аминокислот в крови у военнослужащих до и после выполнения задач в экстремальных условиях с различными генотипами PPARGC1A (M ± m), моль/л

Показатель	Фон			На 1-е сутки после учений			Через 3 сут после учений		
	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser	Gly/Gly	Gly/Ser	Ser/Ser
Цистин	172,26± 13,16	174,22± 12,46	184,35± 11,32	251,78± 14,82 [#]	252,21± 15,37 [#]	392,25± 21,35 [#]	192,42± 15,45 [#]	193,58± 15,71 [#]	269,54± 17,23 [#]
Лизин	151,46± 10,23	154,24± 10,45	174,53± 12,35	318,41± 16,94 [*]	329,43± 18,39 [*]	473,68± 21,34 [*]	178,43± 16,64 [#]	179,36± 19,66 [#]	289,36± 12,41
Гистидин	159,36± 18,12	161,47± 17,94	172,51± 16,32	215,32± 15,16 [*]	212,46± 14,12 [*]	292,78± 15,21 [*]	142,45± 16,48 [#]	146,21± 19,17 [#]	214,34± 18,47 [*]
Аргинин	114,57± 17,25	115,43± 18,16	129,48± 19,42	223,42± 19,78 [*]	221,56± 20,43 [*]	235,86± 21,32 [*]	99,46± 17,42 [#]	97,34± 19,56 [#]	179,18± 25,12 [*]
Глутамин	519,23± 12,86	517,29± 12,74	527,46± 16,42	632,43± 20,35 [*]	633,54± 22,42 [*]	698,67± 20,59 [*]	528,72± 18,93	526,63± 18,14	564,65± 19,41
Серин	115,37± 8,12	116,48± 8,94	119,25± 9,53	154,64± 14,11 [*]	152,47± 9,64 [*]	193,26± 12,61 [*]	114,62± 6,63 [#]	115,57± 8,31 [#]	159,24± 10,32 [*]
Глицин	162,42± 6,89	163,45± 5,54	161,43± 7,82	184,56± 9,12	187,73± 8,35	271,42± 14,26 [*]	169,37± 10,18 [#]	171,72± 9,53 [#]	214,53± 11,59 [*]
Глутаминовая кислота	63,42± 1,34	61,51± 1,57	66,19± 1,82	91,35± 2,34 [*]	94,32± 2,51 [*]	122,42± 2,67 [*]	51,92± 2,43 [*]	52,44± 2,51 [*]	49,93± 3,62 [*]
Аланин	364,87± 8,26	367,56± 7,48	378,36± 9,37	541,56± 12,43 [*]	544,84± 15,32 [*]	858,42± 24,52 [*]	362,46± 12,38 [#]	361,37± 11,83 [#]	498,31± 16,52 [*]
Тирозин	71,52± 4,15	74,35± 3,79	73,92± 4,12	91,42± 5,89 [*]	92,54± 6,22 [*]	112,31± 9,18 [*]	67,39± 6,36	66,72± 6,18	69,45± 7,63
Триптофан	52,48± 2,24	51,61± 2,47	49,42± 2,73	61,29± 5,47 [*]	62,53± 5,25 [*]	39,63± 7,43 [*]	52,37± 2,41	51,31± 2,58	47,59± 3,24
Валин	192,47± 6,15	191,83± 6,05	214,23± 6,79	304,52± 9,52 [*]	312,56± 9,48 [*]	419,41± 11,48 [*]	182,46± 11,73 [#]	181,53± 12,41 [#]	367,31± 13,92 [*]
Фенилаланин	82,34± 4,63	83,45± 7,31	92,31± 6,52	179,31± 10,84 [*]	181,38± 11,47 [*]	256,94± 14,22 [*]	87,24± 9,12 [#]	84,52± 9,83 [#]	147,78± 10,31 [*]
Лейцин	123,37± 6,12	124,52± 4,11	134,11± 3,96	351,35± 6,43 [*]	349,58± 7,24 [*]	482,41± 11,58 [*]	125,37± 7,56 [#]	126,59± 7,82 [#]	336,25± 12,96 [*]
Суммарная концентрация, ммоль/л	2345,14± 54,22	2357,41± 53,57	2477,55± 53,48	3801,36± 62,45 [#]	3827,15± 61,34 [#]	4828,46± 72,45 [*]	2354,68± 55,17 [#]	2354,89± 53,21 [#]	3407,46± 57,81 [*]

* При сравнении с фоном $p \leq 0,05$; # при сравнении с группой носителей генотипа PPARGC1A Gly/Gly $p \leq 0,05$.

мочевина и креатинин) демонстрирует более успешную адаптацию к экстремальным нагрузкам у военнослужащих носителей аллелей, ассоциированных с преобладанием склонности к аэробному метаболизму. Это связано с тем, что полиморфизм гена TFAM, локализованного на хромосоме 10q21.1, в котором гуанин заменяется на цитозин, вследствие чего происходит замена аминокислоты серин на треонин (Ser12Thr) в позиции 12 аминокислотной последовательности белка, приводит к изменению активности митохондриального фактора транскрипции A, что способствует повышению аэробной производительности [1, 14].

Функция гена PPARA (peroxisome proliferator-activated receptor alpha) заключается в регуляции экспрессии ряда генов, контролирующих пероксисомное и митохондриальное окисление. Полиморфизм гена PPARA, локализованного на хромосоме 22 в интроне 7, где гуанин заменяется на цитозин, приводит к падению эффективности β -окисления жирных кислот и переключению метаболизма тканей на

гликолитический путь [18, 19]. Функция гена PPARGC1A (peroxisome proliferator-activated receptor gamma, coactivator 1 alpha) заключается в кодировании белка, участвующего в метаболизме мышечных тканей. Полиморфизм, где происходит замена нуклеотида G на A в положении 1444 экзона 8, вызывает замещение глицина на серин в аминокислотном положении 482 кодируемого белка, что приводит к снижению активации функции митохондрий. При длительных физических нагрузках возрастает уровень экспрессии PPARGC1A у лиц с генотипами, содержащими аллель G, определяется высокий уровень выносливости и физической работоспособности.

Таким образом, молекулярно-генетические методы отбора военнослужащих для службы в подразделениях, выполняющих специальные задачи, которые носят рекомендательный характер, позволят не только повысить эффективность проводимых войсковых операций при учебно-боевой деятельности, но и будут способствовать увеличению профессионального долголетия военнослужащих.

Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта : монография. М. : Совет. спорт, 2009. 268 с.
2. Барташ В.А. Пути повышения эффективности системы профессионального отбора сотрудников спецподразделений силовых структур // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2012. № 5. С. 18–21.
3. Глотов О.С., Глотов А.С., Асеев М.В. Способ определения предрасположенности человека к различным видам физической работоспособности и генетическая панель для осуществления этого способа : патент на изобретение № 2339701 Рос. Федерация, МПК С12Q1/68. № 2006136292/13, заявлено 05.10.2006, опубликовано 27.11.2008, Бюл. 33.
4. Драпов О.А. Развитие выносливости у военнослужащих спецподразделений иностранных армий // Боевое братство славян на защите мира : сб. науч. ст. Гродно : ГрГУ, 2014. С. 189–194.
5. Кочергина А.А., Ахметов И.И. Оптимизация тренировочного процесса юных лыжников с учетом их генетической предрасположенности // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2006. № 1. С. 35–36.
6. Лопатина А.Б. Теоретические аспекты изменения биохимических показателей крови организма спортсменов как показатель адаптационных процессов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 115–120.
7. Михайлов С.С. Спортивная биохимия. 2-е изд., доп. М. : Совет. спорт, 2004. 220 с.
8. Медведев В.В. Клиническая лабораторная диагностика : справ. для врачей. СПб. : Гиппократ, 2006. 360 с.
9. Никулин А.Б., Родионова И.И. Биохимический контроль в спорте. М., 2011. 229 с.
10. Рогозкин В.А., Назаров И.Б., Казаков В.И. Генетические маркеры физической работоспособности человека // Теория и практика физической культуры. 2000. № 12. С. 34–36.
11. Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика : учеб. пособие. М. : Терра-Спорт, 2000. 127 с.
12. Федотовская О.Н. Влияние С34Т полиморфизма в гене АМФ-дезаминазы (АМРD1) на физическую работоспособность человека // Генетические, психофизические и педагогические технологии подготовки спортсменов: сб. науч. тр. СПб., 2006. С. 74–80.
13. Adayev T., Ranasinghe B., Banerjee P. Transmembrane signaling in the brain by serotonin, a key regulator of physiology and emotion // Biosci. Rep. 2005. Vol. 25. P. 363–385.
14. Finck B.N., Bernal-Mizrachi C., Han D.H. [et al.]. A potential link between muscle peroxisome proliferator-activated receptor- α signaling and obesity-related diabetes // Cell. Metab. 2005. Vol. 1. P. 133–144.
15. Johanson H., Hyland V., Wicking C. [et al.]. DNA elution from buccal cells stored on Whatman FTA Classic Cards using a modified methanol fixation method // Biotechniques. 2009. Vol. 46, N 4. P. 309–311.
16. Masud S., Ye S. Effect of the peroxisome proliferator-activated receptor- γ gene Pro12Ala variant on body mass index: a meta-analysis // J. of medical genetics. 2003. Vol. 40. P. 773–780.
17. Nicklas B.J., Van Rossum E.F., Berman D.M. [et al.]. Shuldiner Genetic variation in the peroxisome proliferator-activated receptor-gamma2 gene (Pro12Ala) affects metabolic responses to weight loss and subsequent weight regain // Diabetes. 2001. Vol. 50, N 9. P. 2172–2176.
18. Stefan N., Thamer C., Staiger H. [et al.]. Genetic variations in PPAR α and PPAR γ 1A determine mitochondrial function and change in aerobic physical fitness and insulin sensitivity during lifestyle intervention // J. Clin. Endocr. Metab. 2007. Vol. 92. P. 1827–1833.
19. Vimalaswaran K.S., Luan J. [et al.]. The Gly482Ser genotype at the PPAR γ 1A gene and elevated blood pressure: a meta-analysis involving 13,949 individuals // J. Appl. Physiol. 2008. Vol. 105, N 4. P. 1352–1358.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 67–77.

Pyatibrat A.O., Melnov S.B., Kozlova A.S., Shabanov P.D. Osobennosti biokhimicheskikh izmenenii pri vypolnenii zadach v ekstremal'nykh usloviyakh u voennosluzhashchikh s razlichnymi genotipami genov regulatorov metabolizma [Character of biochemical changes in military men with different genotypes of metabolism regulator genes when performing tasks in extreme conditions]

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2);

International Sakharov Environmental University (Belarus, 220070, Minsk, Dolgobrodskaya Str., 23);

Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Pyatibrat Aleksandr Olegovich – PhD Med. Sci. Associate Prof., Head of the Research Department of the organization of scientific activity, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: a5brat@yandex.ru;

Melnov Sergei Borisovich – Dr. Biol. Sci., Prof. of the Department of Environmental and Molecular Medicine International Sakharov Environmental University (Belarus, 220070, Minsk, Dolgobrodskaya Str., 23); e-mail: sbmelnov@gmail.com;

Kozlova Anna Sergeevna – Master of Sci., Head of the Laboratory of Pharmacology and sports nutrition, Republican Scientific and Practical Center of Sports (Belarus, 220007, Minsk, Voronianskogo, Str., 50/1); e-mail: annete.kozlova@gmail.com;

Shabanov Peter Dmitrievich – Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department of pharmacology at the Military medical Academy. S.M. Kirov (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: pshabanov@mail.ru

Abstract. Changes of blood plasma biochemical values were assessed in 570 military men serving under contract and performing training-combat tasks in extreme conditions based on metabolism regulator genes polymorphism. Military men were (21.3 ± 2.4) years old, with body weight (82.2 ± 4.5) kg, energy expenditure (6635 ± 2001) kcal/70 (kg day). Gene alleles TFAM, PPARA and PPARGC1A correlated with successful adaptation to high exercise load during training-combat tasks. Glucose, AST, lactate, unesterified fatty acids, BUN and creatinine were the most significant parameters of blood biochemistry for assessment of successful adaptation to high exercise loads. Biochemical changes recovered to baseline three days after load cessation in military men with alleles associated with aerobic metabolism predisposition in contrast to homozygous carriers of TFAM Ser, PPARA C and PPARGC1A Ser alleles in whom biochemical changes persisted longer and were significantly different from baseline. When assessing free blood amino acids during extreme loads, lysin, cystine, arginine, alanine, glutamic acid, valine, phenylalanine and leucine were the most significant: their concentrations increased 1.5–3 fold. In those with genotypic predisposition to aerobic metabolism these alterations recovered to baseline within three days, while for TFAM Ser/Ser, PPARA C/C and PPARGC1A Ser/Ser genotypes these changes persisted and were significantly different from baseline. Our results suggest the prevalence of catabolic reactions during extreme loads in groups with TFAM Ser/Ser, PPARA C/C and PPARGC1A Ser/Ser genotypes, which makes the rehabilitation more difficult and longer.

Keywords: military personnel, extreme activities, polymorphism of genes, molecular genetics, functional reserves, adaptation, activity tolerance, biochemical parameters, free amino acids.

References

1. Akhmetov I.I. Molekulyarnaya genetika sporta [Molecular genetics of sports]. Moskva. 2009. 268 p. (In Russ.)
2. Bartash V.A. Puti povysheniya effektivnosti sistemy professional'nogo otbora sotrudnikov spetspodrazdelenii silovykh struktur [Ways of increasing the effectiveness of the system of professional selection of employees of special units of law enforcement agencies]. *Aktual'nye problemy fizicheskoi i spetsial'noi podgotovki silovykh struktur* [Actual Problems of Physical and Special Training of Defence and Law Enforcement Agencies]. 2012. N 5. Pp. 18–21. (In Russ.)
3. Glotov O.S., Glotov A.S., Aseev M.V. Sposob opredeleniya predraspolozhennosti cheloveka k razlichnym vidam fizicheskoi rabotosposobnosti i geneticheskaya panel' dlya osushchestvleniya etogo sposoba [Method of determining the predisposition of a person to different kinds of physical performance and genetic panel for carrying out this method]: patent N 2339701 Russian Federation, IPC C12Q1/68. N 2006136292/13, stated 05.10.2006, published 27.11.2008, Bull. 33. (In Russ.)
4. Drapov O.A. Razvitie vynoslivosti u voennosluzhashchikh spetspodrazdelenii inostrannykh armii [The endurance of soldiers of special forces of foreign armies] // *Boevoe bratstvo slavyan na zashchite mira : collection of scientific works* [Combat brotherhood of the Slavs for peace protection]. Grodno. 2014. Pp. 189–194. (In Russ.)
5. Kochergina A.A., Akhmetov I.I. Optimizatsiya trenirovochnogo protsessa yunyh lyzhnikov s uchetom ikh geneticheskoi predraspolozhennosti [Optimization of training process of young skiers based on their genetic predisposition]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka* [Physical culture: upbringing, education, training]. 2006. N 1. Pp. 35–36. (In Russ.)
6. Lopatina A.B. Teoreticheskie aspekty izmeneniya biokhimicheskikh pokazatelei krovi organizma sportsmenov kak pokazatel' adaptatsionnykh protsessov [Theoretical aspects of changes of biochemical parameters of blood of an organism as an indicator of adaptation processes]. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoi kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports]. 2014. N 2. Pp. 115–120. (In Russ.)
7. Mikhailov S.S. Sportivnaya biokhimiya [Sports biochemistry]. Moskva. 2004. 220 p. (In Russ.)
8. Medvedev V.V. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika [Clinical laboratory diagnostics]. Sankt-Peterburg. 2006. 360 p. (In Russ.)
9. Nikulin A.B., Rodionova I.I. Biokhimicheskii kontrol' v sporte [Biochemical control in sports]. Moskva. 2011. 229 p. (In Russ.)
10. Rogozkin V.A., Nazarov I.B., Kazakov V.I. Geneticheskie markery fizicheskoi rabotosposobnosti cheloveka [Genetic markers of human physical performance]. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture]. 2000. N 12. Pp. 34–36. (In Russ.)
11. Sologub E.B., Taimazov V.A. Sportivnaya genetika [Sports genetics]. Moskva. 2000. 127 p. (In Russ.)
12. Fedotovskaya O.N. Vliyaniye S34T polimorfizma v gene AMF-dezaminazy (AMPD1) na fizicheskuyu rabotosposobnost' cheloveka [The influence of C34T polymorphism in a gene AMP deaminase (AMPD1) on physical performance in humans]. *Geneticheskie, psikhofizicheskie i pedagogicheskie tekhnologii podgotovki sportsmenov* [Genetic, psychophysical and pedagogical technologies of training athletes]: collection of scientific works. Sankt-Peterburg. 2006. Pp. 74–80. (In Russ.)
13. Adayev T., Ranasinghe B., Banerjee P. Transmembrane signaling in the brain by serotonin, a key regulator of physiology and emotion. *Biosci. Rep.* 2005. Vol. 25. P. 363–385.
14. Finck B.N., Bernal-Mizrachi C., Han D.H. [et al.]. A potential link between muscle peroxisome proliferator-activated receptor- α signaling and obesity-related diabetes. *Cell. Metab.* 2005. Vol. 1. P. 133–144.
15. Johanson H., Hyland V., Wicking C. [et al.]. DNA elution from buccal cells stored on Whatman FTA Classic Cards using a modified methanol fixation method. *Botechniques.* 2009. Vol. 46, N 4. P. 309–311.
16. Masud S., Ye S. Effect of the peroxisome proliferator-activated receptor- γ gene Pro12Ala variant on body mass index: a meta-analysis. *J. of medical genetics.* 2003. Vol. 40. P. 773–780.
17. Nicklas B.J., Van Rossum E.F., Berman D.M. [et al.]. Shuldiner Genetic variation in the peroxisome proliferator-activated receptor-gamma2 gene (Pro12Ala) affects metabolic responses to weight loss and subsequent weight regain. *Diabetes.* 2001. Vol. 50, N 9. P. 2172–2176.
18. Stefan N., Thamer C., Staiger H. [et al.]. Genetic variations in PPAR α and PPARGC1A determine mitochondrial function and change in aerobic physical fitness and insulin sensitivity during lifestyle intervention. *J. Clin. Endocr. Metab.* 2007. Vol. 92. P. 1827–1833.
19. Vimalaswaran K.S., Luan J. [et al.]. The Gly482Ser genotype at the PPARGC1A gene and elevated blood pressure: a meta-analysis involving 13,949 individuals. *J. Appl. Physiol.* 2008. Vol. 105, N 4. P. 1352–1358.

Received 23.06.2015

ОККУЛЬТНЫЙ ГЕПАТИТ В, ЕГО РОЛЬ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ИНФЕКЦИИ И РАЗВИТИИ ГЕПАТОЦЕЛЛЮЛЯРНОЙ КАРЦИНОМЫ (ОБЗОР)

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6/8);
Городская поликлиника № 4 (Россия, Санкт-Петербург, Большой пр., д. 59);
Институт химии Санкт-Петербургского государственного университета
(Россия, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр., д. 26)

Разновидность формы течения хронического вирусного гепатита В, при котором его основной серологический маркер (HBsAg) отсутствует, а ДНК HBV определяется с высоким уровнем репликации в печени и редко в сыворотке крови, получила название оккультного гепатита В. Единственным маркером оккультного гепатита В могут быть суммарные антитела к сердцевинному (core) белку вируса – anti-HBc. Рассматриваются факторы, влияющие на возникновение оккультного гепатита В, распространение его среди населения и развитие гепатоцеллюлярной карциномы. Обсуждается необходимость разработки новых диагностических тест-систем для обследования доноров крови и органов, а также скрининга людей из групп риска.

Ключевые слова: вирусный гепатит В, оккультный гепатит В, HBsAg, anti-HBc, HBc, anti-HBs, ДНК HBV, гепатоцеллюлярная карцинома.

Введение

Около 2 млрд населения Земли имели контакт с HBV-инфекцией, ежегодная смертность от которой составляет 780 тыс. человек при прогрессировании заболевания до цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК) [16, 21, 51]. Несмотря на наличие эффективных и безопасных вакцин, HBV-инфекция остается серьезной и чрезвычайной проблемой современного здравоохранения.

В мире около 400 млн носителей хронической HBV-инфекции страдают от прогрессирующей дисфункции печени с исходом в цирротическую стадию и, более того, у них высок риск развития ГЦК [3, 17, 58]. ГЦК занимает 5-е место по распространенности среди злокачественных новообразований и 3-е место – как основная причина смертности. Эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что частота заболеваемости ГЦК неуклонно растет во всем мире [17, 40].

Оккультный гепатит В и его диагностика

Спектр клинических форм HBV-инфекции и их формулировка до сих пор вызывают трудности у клиницистов. Вирусный гепатит В может протекать в форме острого, фульминантного,

хронического (субклинического, инаппарантного, манифестного) и оккультного [11, 24, 37]. Также выделяют носительство HBV, которое по существу является бессимптомной формой хронического вирусного гепатита В в фазе интеграции. Исходами хронического вирусного гепатита В являются переход гепатита в цирротическую стадию или развитие ГЦК [42, 48, 50].

В течение многих лет маркер HBV-инфекции – поверхностный антиген вируса гепатита В (HBsAg) используется в диагностике и уточнении формы заболевания. Например, считается, что исчезновение HBsAg в сыворотке крови является признаком ремиссии гепатита и прекращения виремии. Согласно результатам современных исследований, ДНК вируса продолжает циркулировать в сыворотке и определяться в паренхиме печени у пациентов [7, 51], страдающих острым или хроническим HBV после исчезновения HBsAg или после проведенной противовирусной терапии [51].

Тем не менее, на сегодняшний день сывороточные антитела к сердцевинному (core) белку (суммарные anti-HBc), т.е. нуклеокапсиду HBV, при отсутствии HBsAg считаются маркером перенесенного вирусного гепатита В. Однако более трех десятилетий назад был за-

Рахманова Аза Гасановна – д-р мед. наук проф., гл. инфекционист Ком. по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга, зам. рук. С.-Петерб. центра СПИД, проф. каф. социально-значимых инфекций, Первый С.-Петерб. гос. мед. ун-т им. И.П. Павлова (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8); e-mail: aza.rakhmanova@gmail.com;

Александров Павел Андреевич – врач-инфекционист, Гор. поликлиника № 4 Василеостровского р-на Санкт-Петербурга (Россия, 199178, Санкт-Петербург, Большой пр., д. 59); e-mail: maxaon-vta@mail.ru;

Шаройко Владимир Владимирович – д-р биол. наук, вед. науч. сотр. межфакультетской лаб. биомед. химии Ин-та химии, С.-Петерб. гос. ун-т (Россия, 198504, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр., д. 26); e-mail: sharoyko@gmail.com.

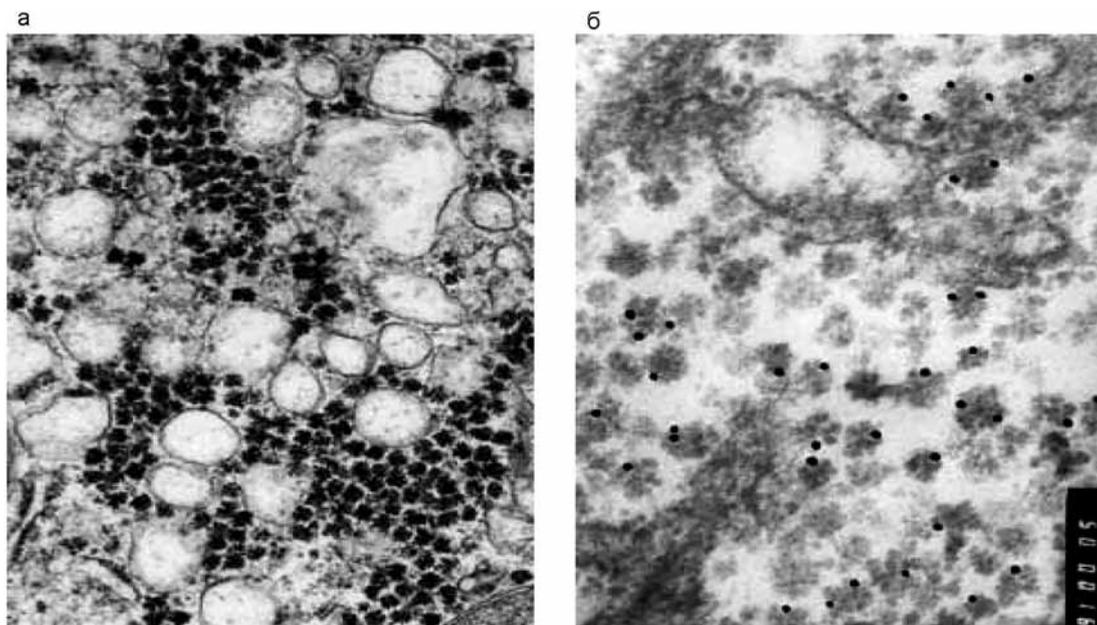


Рис. 1. Электронные микрофотографии HBV: а – множественные вирионы HBV в цитоплазме гепатоцита у пациента с оккультным гепатитом В (ув. 20 000); б – продукт иммуногистохимической реакции с моноклональными антителами к HBsAg и комплексом «протеин А – коллоидное золото» на вирусных частицах (ув. 50 000) [15].

регистрирован случай переливания донорской крови без HBsAg и anti-HBs, но содержащей anti-HBcIgG, после чего реципиент был инфицирован HBV с развитием острого течения болезни [8, 20, 27].

Исследование биопсийного материала у негативных по HBsAg пациентов методом электронной микроскопии выявило наличие HBV в цитоплазме гепатоцитов. Как видно из рис. 1, а, вирусные частицы в цитоплазме гепатоцитов напоминают «рассыпанный горох». Принадлежность вирусных частиц к HBV была подтверждена электронно-микроскопической иммуноцитохимией с использованием моноклональных антител к HBsAg и комплекса «протеин А – коллоидное золото» для визуализации реакции образования комплекса антиген-антитело (рис. 1, б) [1]. Таким образом, факт наличия HBV не только подтверждает результаты иммуноцитохимической верификации оккультной HBV-инфекции, но и доказывает вирусную природу заболевания и опровергает первоначальный клинический диагноз об отсутствии HBV-инфекции [1, 13, 35].

Таким образом, разновидность формы течения HBV-инфекции, при которой серологические маркеры HBV могут быть отрицательными, а вирусная нагрузка столь незначительна, что чувствительности метода ПЦР (качественная реакция) недостаточно для определения ДНК HBV в сыворотке крови, получила название «оккультного гепатита В» (ОкГВ) (рис. 2) [46,

48, 52]. В отечественной литературе термин «оккультный гепатит В» используется редко и, как правило, его именуют как латентная или скрытая HBV-инфекция [3]. В связи с тем, что проявлением ОкГВ может быть цирроз или цирроз-рак печени [2], поэтому использование терминов латентный или скрытый гепатит В не совсем корректно. Более правильным является использование термина «оккультный гепатит В» (от англ. occult – неизвестный), который широко используется в зарубежной литературе.

Единственным маркером HBV-инфекции в таком случае могут быть суммарные антитела к сердцевинному белку вируса – anti-HBc. ОкГВ считается одной из возможных форм хронической HBV-инфекции [16]. В 2008 г. в Европейской ассоциации по изучению болезней печени (EASL) была утверждена формулировка понятия ОкГВ как инфекции, характеризующейся присутствием ДНК HBV в гепатоцитах печени и отсутствием поверхностного HBsAg HBV и,

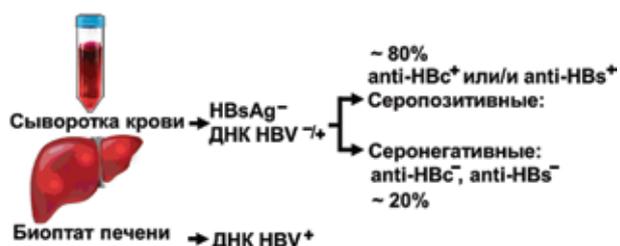


Рис. 2. Маркеры оккультного гепатита В в сыворотке крови и биоптате печени [48, 52].

как правило, ДНК HBV в сыворотке крови при определении их доступными на сегодняшний день методами анализа [46].

В ряде исследований было установлено, что высокая концентрация ДНК HBV в сыворотке крови и наиболее тяжелые формы хронических заболеваний печени (например цирроз) являются основополагающими в печеночном онкогенезе [12, 56]. При этом, было показано, что риск развития ГЦК может оставаться высоким и у пациентов с серонегативным HBsAg и низким содержанием или полным отсутствием вирусной ДНК HBV в сыворотке при определении их рутинными методами с использованием стандартных тест-систем [42].

Золотым стандартом в постановке диагноза ОкГВ является выявление ДНК HBV в биоптате печеночной ткани и образце крови (периферические моноциты) [28, 49]. По ряду известных противопоказаний получение биоптата печени не всегда представляется возможным, поэтому диагноз ОкГВ часто основан на анализе образцов в сыворотке крови [46]. В сыворотке крови ДНК HBV не выявляется тест-системами, которые имеют предел обнаружения более чем 10^3 копий ДНК/мл. Согласно рекомендациям ВОЗ, ДНК HBV в количестве менее (равно) 15 МЕ/мл или 30 копий ДНК/мл может быть определено с использованием праймеров к консервативным участкам генома HBV, т.е. к генам S, C и X. Серологическими маркерами ОкГВ при хронических заболеваниях печени могут быть суммарные anti-HBc или усовершенствованные, модифицированные диагностические тест-системы, позволяющие выявить дефектные частицы HBV [21].

Строение и молекулярная биология вируса гепатита В

HBV относится к семейству ДНК, содержащих вирусы гепатита. Вирион (т.е. вирус вне клетки хозяина) гепатита В имеет диаметр 42 нм и состоит из внешней липидной оболочки, нуклеопротеида, капсида и суперкапсида. Внутри капсида, имеющего форму икосаэдра, заключена молекула вирусной ДНК в комплексе с белком (нуклеопротеид). Геном HBV представлен частично релаксированной кольцевой ДНК (гсДНК), которая необычна тем, что является не полностью двухцепочечной молекулой. Одна из цепей («плюс-цепь») ДНК короче другой (длина варьирует от 1700 до 2800 нуклеотидов). Вторая цепь тоже не является замкнутой (длина варьирует от 3020 до 3320 нуклеотидов) [26]. К 5'-концу второй цепи молекулы ДНК ковалентно присоединена молекула полимеразы,

которая также обладает активностью обратной транскриптазы, необходимой для жизненного цикла HBV, проходящего через стадию синтеза ДНК на матрице РНК [32]. В геноме HBV идентифицированы 4 частично перекрывающихся открытых рамки считывания [9, 30]:

- пре-S/S, пре-C/C, РiХ [38], кодирующих, соответственно, 3 вирусных поверхностных белка (большой, средний и малый; последний соответствует белку HBsAg);
- ядерный антиген (HBcAg), растворимый антиген «е» (HBeAg);
- вирусная полимераз (обладает ферментативной активностью ДНК-полимеразы, обратной транскриптазы, РНКазы Н и терминальной протеинпраймазы);
- белок-регулятор экспрессии генов HBx, необходимый для репликации вируса и трансактивации экспрессии ряда генов ДНК гепатоцитов и генов самого HBV (рис. 3).

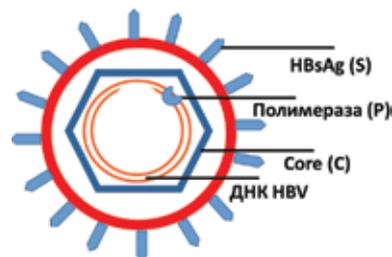


Рис. 3. Схема строения вируса гепатита В [9].

Жизненный цикл HBV включает несколько этапов (рис. 4):

1-й – независимо от типа клеток первичное прикрепление с последующим необратимым связыванием вируса со специфическим рецептором, называемым Na-таурохолат котранспортирующим полипептидом (NTCP) на поверхности гепатоцитов. NTCP транспортирует конъюгированные с глицином или таурином желчные кислоты [55];

2-й – высвобождение в цитоплазму ядерного нуклеокапсида, содержащего гсДНК, и его транспортировка вдоль микротрубочек к ядерной мембране;

3-й – высвобождение гсДНК в нуклеоплазму, в которой она подвергается репарации и превращается в ковалентно замкнутую кольцевую ДНК (сссДНК), которая в комплексе с гистоновыми и негистоновыми белками организуется в хроматиноподобную структуру, в так называемую вирусную мини-хромосому;

4-й – транскрипция сссДНК РНК-полимеразой II клетки-хозяина в геномную и субгеномную вирусные РНК;

5-й – экспорт из ядра и трансляция в цитоплазме транскриптов HBV в белки ви-

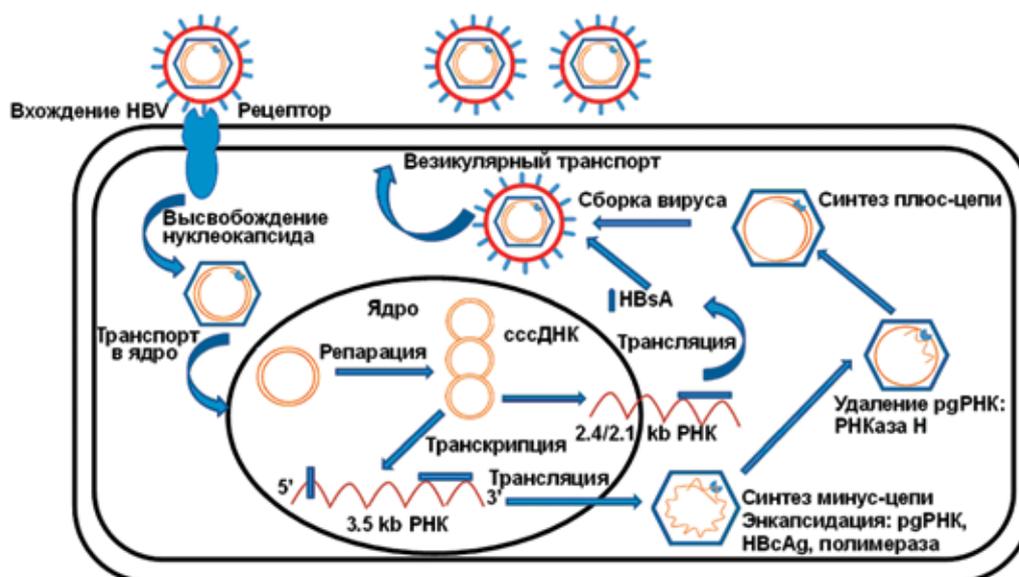


Рис. 4. Жизненный цикл вируса гепатита В [54, 55].

русной оболочки, капсида, «е», полимеразы и НВх;

6-й – селективная упаковка прегеномной РНК (pgРНК) в новосинтезированном капсиде, где путем обратной транскрипции с совместно упакованным Р-белком образуются новые молекулы сссДНК;

7-й – сборка новосинтезированных белков вируса в эндоплазматической сети и последующий выброс зрелых вирусных частиц или транспорт нуклеокапсидов в ядро для пополнения общего количества молекул сссДНК в ядре [54].

Стабильность вирусных сссДНК мини-хромосом, наряду с длительным периодом полужизни гепатоцитов, способствует тому, что HBV-инфекция может персистировать в организме человека сколько угодно долгое время [31, 59]. Молекулярные механизмы развития ОкГВ остаются относительно малоизученными, однако, было показано, что они связаны с длительным сохранением сссДНК вируса в виде стабильной хроматиновой свободной эписомы в ядре инфицированных гепатоцитов [48]. Кроме того, сссДНК HBV была обнаружена интегрированной в хромосомы гепатоцитов пациентов с ГЦК [45]. Причем интеграция HBV в геном хозяина является частичной и включает в себя только определенные последовательности генов вируса гепатита В [53].

Механизмы развития оккультного гепатита В и ГЦК

В последние десятилетия активно ведутся исследования, направленные на выяснение молекулярных механизмов развития ОкГВ.

Механизм развития ОкГВ связывают с мутацией в регионе домена поверхностного гена, что ведет к уменьшению вирусной репликации и экспрессии структурно-измененного HBsAg. HBV-мутанты определяют появление антигенно измененного HBsAg, который не распознается стандартными тест-системами. Вероятны дефекты и гена Р, что возможно является следствием противовирусной терапии и приводит к нарушению синтеза протеина из-за мутации в S-регионе с подавлением репликации HBV (рис. 5) [37].

Высока частота ОкГВ и при микст-гепатите В и С. В частности, ОкГВ был обнаружен, примерно, у 30 % инфицированных вирусом гепатита С (HCV) в Средиземноморском бассейне и в более чем у 50 % – в странах Восточной Азии [29, 47]. Исследования, выполненные в США, показали, что у пациентов, перенесших трансплантацию печени при циррозе, вызванном HCV, в 50 % случаев был диагностирован ОкГВ [37].

Ко-инфекция с HCV вызывает снижение транскрипции HBV и блокирует экзоцитоз HBsAg из гепатоцита. Тем самым ко-инфекция с HCV способствует развитию ОкГВ (рис. 6) [37].

Кроме того, в последние 20 лет эпидемиологические исследования, проведенные в различных географических регионах, показали, что с ОкГВ связаны наиболее тяжелые формы заболеваний печени [36, 37, 40, 43]. Предполагают, что ОкГВ-инфекция может ускорять прогрессирование HCV-инфекции. В связи с этим ряд исследований выявили более высокую распространенность ОкГВ у пациентов с HCV-инфекцией и ГЦК по сравнению с пациентами,



Рис. 5. Мутации в геноме вируса, приводящие к развитию оккультного гепатита В [37].

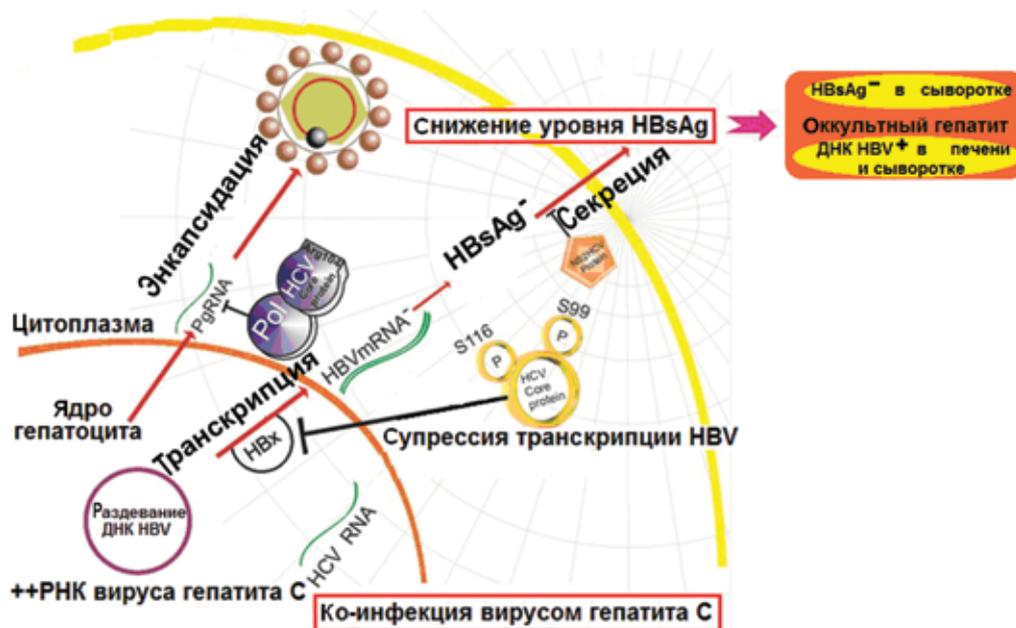


Рис. 6. Роль ко-инфекции с вирусом гепатита С в развитии оккультного гепатита В [37].

инфицированными HCV без ГЦК. В большинстве этих исследований распространенность ОкГВ у больных с HCV-инфекцией и ГЦК была 60–70 %, подтверждая, что ОкГВ представляет важный фактор риска для развития ГЦК у больных с хронической HCV-инфекцией и синергического взаимодействия между ОкГВ и HCV в развитии ГЦК [43]. В клинических исследованиях было установлено, что в условиях индукции иммуносупрессии, например, при онкогематологических заболеваниях, алкого-

лизме, иммуносупрессивной терапии и т.д., происходит реактивация ОкГВ с появлением манифестной HBV-инфекции [33, 34, 39, 41]. Участие иммунной системы в этом процессе также подтверждается наличием реакции Т-клеток памяти против антигенов HBV, которые присутствовали несколько лет (после выздоровления) после перенесенного острого HBV [14].

При ОкГВ синтезируются незначительные количества антигенов, которые не выявляются

доступными методами, но их достаточно для формирования HBV-специфического ответа Т-клеток. Установлено, что при трансплантации печени у больных с гепатитом В наблюдается персистенция ОкГВ, при этом ухудшается прогноз у оперированных больных, чаще отмечаются смертельные исходы [14].

Клиническая значимость ОкГВ полностью не выяснена и активно исследуется. Согласно статистическим данным, ОкГВ выявляется у 0,1–2,4 % доноров крови, у 5 % – населения США, у 7,5–16,0 % – представителей азиатской популяции, у 45–50 % – инъекционных наркоманов, больных гемофилией и гломерулонефритом [19, 29, 36], у 8–51 % – больных с ВИЧ [19, 23] и у 30–95 % – больных с хроническим гепатитом С и отрицательным HBsAg [18]. С большой частотой выявляется ОкГВ у больных с гломерулонефритом [47]. На рис. 7 обобщены возможные клинические последствия, связанные с наличием ОкГВ-инфекции.

За исключением некоторых случаев, когда отсутствие HBsAg обусловлено генетической гетерогенностью HBV (инфекции с вариантами вируса, которые репликативно дефектны или продуцируют модифицированный HBsAg, делающий его незаметным для диагностических тест-систем), в большинстве случаев ОкГВ связан с репликацией вируса, которая значительно подавлена в результате активации защитных механизмов хозяина. Следует отметить, что это подавление не является абсолютным; при этом очень низкий уровень репликации и транскрипции вируса может сохраняться в течение длительного времени и при определенных обстоятельствах приводить к вирусной реактивации и развитию «открытой» инфекции [44]. По этой причине за пациентами с ОкГВ требуется длительное динамическое наблюдение в течение многих лет [27].



Рис. 7. Клинические последствия, вызванные оккультным гепатитом В [21].

Клинические проявления реактивации HBV могут быть вызваны различными факторами, включая нарушение функции печени [33]. Скорость реактивации вируса гепатита В значительно варьирует в различных клинических группах [10, 34, 57]. Реактивация HBV встречается у пациентов как с наличием HBsAg [10], так и с отсутствием HBsAg в сыворотке крови [22]. Например, реактивация оккультной HBV-инфекции, ведущей к клиническим проявлениям гепатита, наблюдалась у пациентов без HBsAg, перенесших химиотерапию [25]. В результате химиотерапии отмечались летальные исходы в 37,5 % случаев на фоне манифестации ОкГВ и развития острой печеночной недостаточности. При этом выявление ОкГВ в этой группе больных ранее не отмечалось. Также сообщается о клинических проявлениях ОкГВ при лечении преднизолоном пациента с нефротическим синдромом [15]. Таким образом, химические вещества, в данном случае лекарственные средства, являются провоцирующим фактором в развитии клинических проявлений ОкГВ. О систематическом воздействии на печень другого химического вещества – алкоголя при ОкГВ ранее в литературе не сообщалось. Хотя известно, что алкоголь противопоказан пациентам с хроническими вирусными гепатитами В и С в связи с ускоренной прогрессией дисфункции печени при злоупотреблении алкогольными напитками. Алкоголь взаимодействует с явной HBV-инфекцией в результате повреждения печени и, следовательно, при оккультном гепатите В алкоголь также оказывает серьезное повреждающее воздействие на гепатоциты [39, 41].

У отечественных исследователей впервые термин «оккультный гепатит В» используется в работе Н.Д. Ющука, Е.А. Климановой и О.О. Знойко [6], при котором в печени выявляется высокий уровень репликации HBV, а в крови определяется только суммарный anti-HBc. В этом же году была опубликована статья А.В. Семенова, С.С. Вашуковой и А.Г. Рахмановой [5], в которой указывается, что изолированное обнаружение суммарных anti-HBc свидетельствует о наличии оккультного гепатита В, что было отмечено в 14,9 % случаев среди больных, находящихся на диспансерном учете в поликлиниках. У этих больных ДНК HBV выявлялась в сыворотке крови в 4,8 % случаев.

Заключение

В отечественной литературе, санитарно-эпидемиологических правилах по профилактике вирусного гепатита В рекомендовано

обследование групп риска и доноров только на наличие HBsAg [4]. Необходимо внедрить в систему обследования донорской крови и ее компонентов, а также доноров органов определение не только HBsAg, но и суммарных анти-НВс во избежание заражения реципиентов вирусом гепатита В.

Изменение структуры HBsAg и мутации ДНК HBV затрудняет их выявление в крови даже высокочувствительными методами. Это требует создания новых диагностических тест-систем или определения ДНК HBV в биоптатах печени.

Окультный гепатит В протекает в виде манифестной прогрессирующей формы, вплоть до цирротической стадии, и является причиной смертельного исхода с возможным развитием гепатоцеллюлярной карциномы.

Литература

1. Морозов И.А., Ильченко Л.Ю., Громова Н.И. [и др]. Проблемы скрытой инфекции, вызванной вирусом гепатита В // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2012. № 4. С. 58–66.
2. Рахманова А.Г. Клинико-морфологические сопоставления окультного гепатита В: по материалам клинической инфекционной больницы им. С.П. Боткина 2010–2013 гг. // Инфекционные болезни-2014. СПб., 2014. С. 198–203.
3. Рекомендации по диагностике и лечению взрослых больных гепатитом В: утв. Минздравом России 06.08.2014 г. № 17-00-5704 / исп.: Ивашкин В.Т., Ющук Н.Д., Маевская М. [и др.]. М., 2014. 70 с.
4. Профилактика вирусного гепатита В: сан.-эпидемиол. правила СП 3.11.1.2341-08 : утв. постановлением Гл. гос. сан. врачом России от 28.02.2008 г. № 14 // Рос. газета. 05.04.2008, № 4631.
5. Семенов А.В., Вашукова С.С., Рахманова А.Г. Предварительные итоги лабораторной диагностики вирусных гепатитов В и С в г. Санкт-Петербурге // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2010. № 3. С. 61–64.
6. Ющук Н.Д., Климанова Е.А., Знойко О.О. Протокол диагностики и лечения больных вирусными гепатитами В и С // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2010. № 6. С. 4–60.
7. Allain J.P., Mihaljevich I., Gonzalez-Fraile M.I. [et al.]. Infectivity of blood products from donors with occult hepatitis B virus infection // Transfusion. 2013. Vol. 53, N 7. P. 1405–1415.
8. Arababadi M.K., Hassanshahi G., Pourfathollah A.A. [et al.]. Post-Transfusion Occult Hepatitis B (OBI): A Global Challenge for Blood Recipients and Health Authorities // Hepatitis Monthly. 2011. Vol. 11, N 9. P. 714–718.
9. Beck J., Nassal M. Hepatitis B virus replication // World J. Gastroenterol. 2007. Vol. 13, N 1. P. 48–64.
10. Berger A., Preiser W., Kachel H.G. [et al.]. HBV reactivation after kidney transplantation // J. Clin. Virol. 2005. Vol. 32, N 2. P. 162–165.
11. Castillo J., Martinez-Araj O.T., Bartolamej M.R. [et al.]. High prevalence of occult Hepatitis C virus infection in patients with primary and secondary glomerular nephropathies // *Ridney international*. 2014. Vol. 86, N 3. P. 619–624.
12. Chen C.J., Yang H.I., Su J. [et al.]. Risk of hepatocellular carcinoma across a biological gradient of serum hepatitis B virus DNA level // *JAMA*. 2006. Vol. 295, N 1. P. 65–73.
13. Chevallier-Queyron P., Chemin I. Immunostochimistry as a Tool for Chronic Hepatitis Diagnosis, Liver Biopsy // The important practical results and modern lines in studying diseases of the stomach and duodenum / Ed. Hirokazu Takahashi. University Campus STeP Ri. 2011. P. 56.
14. Ciesek S., Helfritz F.A., Lehmann U. [et al.]. Persistence of occult hepatitis B after removal of the hepatitis B virus-infected liver // *J. Infect. Dis.* 2008. Vol. 197, N 3. P. 355–360.
15. Du W., Zheng Z., Han S. [et al.]. HBV reactivation in an occult HBV infection patient treated with prednisone for nephrotic syndrome: case report and literature review // *BMC Infect. Dis.* 2013. Vol. 13. P. 394–398.
16. EASL Clinical Practice Guidelines. Management of chronic hepatitis B virus infection // *J. Hepatol.* 2012. Vol. 57, N 1. P. 167–185.
17. El-Serag H.B., Rudolph K.L. Hepatocellular carcinoma: epidemiology and molecular carcinogenesis // *Gastroenterology*. 2007. Vol. 132, N 7. P. 2557–2576.
18. Fang Y., Shang Q.L., Liu J.Y. [et al.]. Prevalence of occult hepatitis B virus infection among hepatopathy patients and healthy people in China // *J. Infect.* 2009. Vol. 58, N 5. P. 383–388.
19. Filippini P., Coppola N., Pisapia R. [et al.]. Impact of occult hepatitis B virus infection in HIV patients naive for antiretroviral therapy // *Aids*. 2006. Vol. 20, N 9. P. 1253–1260.
20. Fontenele A.M.M., Filho N.S., Ferreira A.S.P. Occult hepatitis B in patients on hemodialysis: a review // *Annals of Hepatology*. 2013. Vol. 12, N 4. P. 359–363.
21. Gonzalez J., Nararro J., Rodrigersde S.E., Martinez A. Diagnosis and management of occult hepatitis B virus infection: a short revive // *Hepatology*. 2015. Vol. 3, N 1. P. 63–69.
22. Hass M. Functional analysis of hepatitis B virus reactivating in hepatitis B surface antigen-negative individuals // *Hepatology*. 2005. Vol. 42, N 1. P. 93–103.
23. Hofer M., Joller-Jemelka H.I., Grob P.J. [et al.]. Frequent chronic hepatitis B virus infection in HIV-infected patients positive for antibody to hepatitis B core antigen only. Swiss HIV Cohort Study // *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 1998. Vol. 17, N 1. P. 6–13.
24. Huang X., Hollinger F. Occult hepatitis B virus infection and hepatocellular carcinoma a systematic review // *J. Viral Hepatology*. 2014. Vol. 21, N 3. P. 153–162.
25. Hui C.K. Kinetics and risk of de novo hepatitis B infection in HBsAg-negative patients undergoing cytotoxic chemotherapy // *Gastroenterology*. 2006. Vol. 131, N 1. P. 59–68.

26. Kay A., Zoulim F. Hepatitis B virus genetic variability and evolution // *Virus research*. 2007. Vol. 127, N 2. P. 164–176.
27. Ke Q.H. Occult hepatitis B virus infection and its clinical implications // *Journal of Viral Hepatitis*. 2002. Vol. 9, N 4. P. 243–257.
28. Lai C.L., Yuen M.F. Prevention of hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma with antiviral therapy // *Hepatology*. 2013. Vol. 57, N 1. P. 399–408.
29. Larrubia J.R. Occult hepatitis B virus infection: A complex entity with relevant clinical implications // *World J. Gastroenterol.* 2011. Vol. 17, N 12. P. 1529–1530.
30. Lee W.M. Hepatitis B virus infection // *N. Engl. J. Med.* 1997. Vol. 337, N 24. P. 1733–1745.
31. Levrero M., Pollicino T., Petersen J. [et al.]. Control of cccDNA function in hepatitis B virus infection // *J. Hepatol.* 2009. Vol. 51, N 3. P. 581–592.
32. Locarnini S. Molecular Virology of Hepatitis B Virus // *Seminars in Liver Disease*. 2004. Vol. 24, Suppl. 1. P. 3–10.
33. Lok A.S. [et al.]. Reactivation of hepatitis B virus replication in patients receiving cytotoxic therapy. Report of a prospective study // *Gastroenterology*. 1991. Vol. 100, N 1. P. 182–188.
34. Manzano-Alonso M.L., Castellano-Tortajada G. [et al.]. Reactivation of hepatitis B virus infection after cytotoxic chemotherapy or immunosuppressive therapy // *World J. Gastroenterol.* 2011. Vol. 17, N. 12. P. 1531–1537.
35. Martinez M.C., Kok C.C., Baleriola C. [et al.]. Investigation of occult hepatitis B virus infection in anti-hbc positive patients from a liver clinic // *PLoS One*. 2015. Vol. 12, N 10. P. 1–13.
36. Minuk G.Y., Sun D.F., Greenberg R. [et al.]. Occult hepatitis B virus infection in a North American adult hemodialysis patient population // *J. Hepatol.* 2004. Vol. 40, N 5. P. 1072–1077.
37. Morales R.J., Vargas G. Occult HBV infection: A faceless enemy in liver cancer development viruses // *Viruses*. 2014. Vol. 6, N 4. P. 1590–1611.
38. Nassal M. Hepatitis B viruses: reverse transcription a different way // *Virus Res*. 2008. Vol. 134, N 1. P. 235–249.
39. Parés A., Barrera J.M., Caballería J. [et al.]. Hepatitis C virus antibodies in chronic alcoholic patients: association with severity of liver injury // *J. Hepatology*. 1990. Vol. 12, N 6. P. 1295–1299.
40. Parkin D.M. The global health burden of infection-associated cancers in the year 2002 // *Int. J. Cancer*. 2006. Vol. 118, N 12. P. 3030–3044.
41. Pettigrew N.M., Goudie R.B., Russell R.I., Chaudhuri A.K. Evidence for a role of hepatitis virus B in chronic alcoholic liver disease // *Lancet*. 1972. Vol. 7, N 2. P. 724–725.
42. Pollicino T., Saitta C., Raimondo G. Hepatocellular carcinoma: the point of view of the hepatitis B virus // *Carcinogenesis*. 2011. Vol. 32, N 8. P. 1122–1132.
43. Pollicino T., Saitta C. Occult hepatitis B virus and hepatocellular carcinoma // *World J. Gastroenterology*. 2014. Vol. 28, N 20. P. 5951–5961.
44. Pollicino T., Raimondo G. Occult hepatitis B infection // *J. Hepatol.* 2014. Vol. 61, N 3. P. 688–689.
45. Raimondo G., Burk R.D., Lieberman H.M. [et al.]. Interrupted replication of hepatitis B virus in liver tissue of HBsAg carriers with hepatocellular carcinoma // *Virology*. 1988. Vol. 166, N 1. P. 103–112.
46. Raimondo G., Allain J.P., Brunetto M.R. [et al.]. Statements from the Taormina expert meeting on occult hepatitis B virus infection // *J. Hepatol.* 2008. Vol. 49, N 4. P. 652–657.
47. Raimondo G., Pollicino T., Romano L., Zaneetti A.R. A 2010 update on occult hepatitis B infection // *Pathol. Biol.* 2010. Vol. 58, N 4. P. 254–257.
48. Raimondo G., Caccamo G., Filomia R., Pollicino T. Occult HBV infection // *Semin Immunopathol.* 2013. Vol. 35, N 1. P. 39–52.
49. Samal J., Kandpal M., Vivekanandan P. Molecular mechanisms underlying occult hepatitis B virus infection // *Clin. Microbiol. Rev.* 2012. Vol. 25, N 1. P. 142–163.
50. Shi Y., Wu Y.H., Wu W. [et al.]. Association between occult hepatitis B infection and the risk of hepatocellular carcinoma: a meta-analysis // *Liver Int.* 2012. Vol. 32, N 1. P. 231–240.
51. Squadrito G., Spinella R., Raimondo G. The Clinical Significance of occult HBV infection // *Annals of Gastroenterology*. 2014. Vol. 27, N 1. P. 15–19.
52. Torbenson M., Thomas D.L. Occult hepatitis B // *Lancet Infect Dis*. 2002. Vol. 2, N 8. P. 479–486.
53. Urashima T., Saigo K., Kobayashi S. [et al.]. Identification of hepatitis B virus integration in hepatitis C virus-infected hepatocellular carcinoma tissues // *J. Hepatol.* 1997. Vol. 26, N 4. P. 771–778.
54. Urban S., Schulze A., Dandri M., Petersen J. The replication cycle of hepatitis B virus // *J. Hepatol.* 2010. Vol. 52, N 2. P. 282–284.
55. Yan H., Zhong G., Xu G. [et al.]. Sodium taurocholatecotransporting polypeptide is a functional receptor for human hepatitis B and D virus // *Elife*. 2012. Vol. 13, N 1. P. 1–28.
56. Yang H.I., Yuen M.F., Chan H.L. [et al.]. Risk estimation for hepatocellular carcinoma in chronic hepatitis B (REACH-B): development and validation of a predictive score // *Lancet Oncol.* 2011. Vol. 12, N 6. P. 568–574.
57. Yeo W. Hepatitis B virus reactivation in lymphoma patients with prior resolved hepatitis B undergoing anticancer therapy with or without rituximab // *J. Clin. Oncol.* 2009. Vol. 27, N 4. P. 605–611.
58. Zanetti AR, Van Damme P, Shouval D. The global impact of vaccination against hepatitis B: a historical overview // *Vaccine*. 2008. Vol. 26, N 18. P. 6266–6273.
59. Zoulim F. New insight on hepatitis B virus persistence from the study of intrahepatic viral cccDNA // *J. Hepatol.* 2005. Vol. 42, N 3. P. 302–308.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 78–87.

Rakhmanova A.G., Aleksandrov P.A., Sharoyko V.V. Okkul'tnyi gepatit V, ego rol' v rasprostraneni i razviti i gepatotsellyulyarnoi kartsinomy (obzor) [Occult hepatitis B and its role in spread of the infection and development of hepatocellular carcinoma (review)]

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Russia, 197022, Saint Petersburg, L'va Tolstogo Str., 6/8);
State outpatient department N 4 (Russia, 199178, Saint Petersburg, Bol'shoy prospekt, 59);
Institute of Chemistry of Saint-Petersburg State University
(Russia, 198504, Saint-Petersburg, Petrodvorets, Universitetskii pr., 26)

Rakhmanova Aza Gasanovna – Dr. Med. Sci. Prof., chief infectious disease specialist of the Health Committee of Saint Petersburg Government, deputy head of the Saint Petersburg AIDS Center, Professor of socially significant infections department, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Russia, 197022, Saint Petersburg, L'va Tolstogo Str., 6/8); e-mail: aza.rakhmanova@gmail.com;

Aleksandrov Pavel Andreevich – infection disease doctor, State outpatient department N 4 (Russia, 199178, Saint Petersburg, Bol'shoy prospekt, 59); e-mail: maxaon-vma@mail.ru;

Sharoyko Vladimir Vladimirovich – Dr. Biol. Sci., PhD, leading scientist of the interdepartment biomedicine chemistry laboratory, Institute of Chemistry of Saint-Petersburg State University (Russia, 198504, Saint-Petersburg, Petrodvorets, Universitetskii pr., 26); e-mail: sharoyko@gmail.com

Abstract. Occult hepatitis B is a form of chronic viral hepatitis B infection in which its main serological marker (HBsAg) is absent, and HBV DNA is determined with a high level of replication in the liver and rarely in the serum. Occult hepatitis B can be detected only by one marker - total antibody to the core protein of virus – anti-HBc. The factors influencing the occurrence of occult hepatitis B, its distribution among the population and the development of hepatocellular carcinoma are reviewed in the paper. The need to develop new diagnostic test systems for blood and organ donors as well as high-risk persons is discussed.

Keywords: viral hepatitis B, occult hepatitis B, HBsAg, anti-HBc, HBc, anti-HBs, DNA HBV, hepatocellular carcinoma.

References

1. Morozov I.A., Il'chenko L.Yu., Gromova N.I. [et al.]. Problemy skrytoi infektsii, vyzvannoi virusom gepatita V [Problems of latent infection caused by the hepatitis B virus]. *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii i koloproktologii* [The Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology and Coloproctology]. 2012. N 4. Pp. 58–66. (In Russ.)
2. Rakhmanova A.G. Kliniko-morfologicheskie sopostavlenii okkul'tnogo gepatita V : po materialam klinicheskoi infektsionnoi bol'nitsy im. S.P. Botkina 2010–2013 gg. [Clinical and morphological comparison of occult hepatitis B: data of Clinical Infectious Disease Hospital named after S.P. Botkin, 2010–2013]. *Infektsionnye bolezni–2014* [Infectious Diseases-2014]. Sankt-Peterburg. 2014. Pp. 198–203. (In Russ.)
3. Rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu vzroslykh bol'nykh gepatitom V : utverzhdeny Ministerstvom zdravookhraneniya Rossii 06.08.2014 g. № 17-00-5704 [Recommendations for the diagnosis and treatment of adult patients with hepatitis B: approved by Russian Ministry of Health, 08.06.2014 N 17-00-5704]. Compilers: Ivashkin V.T., Yushchuk N.D., Maevskaya M. [et al.]. Moskva. 2014. 70 p. (In Russ.)
4. Profilaktika virusnogo gepatita V : sanitarno-epidemiologicheskie pravila SP 3.11.1.2341-08 [Prevention of hepatitis B: sanitation and epidemiological rules SP 3.11.1.2341-08]. *Rossiiskaya gazeta* [Russian Gazette]. 05.04.2008, N 4631. (In Russ.)
5. Semenov A.V., Vashukova S.S., Rakhmanova A.G. Predvaritel'nye itogi laboratornoi diagnostiki virusnykh gepatitov V i S v g. Sankt-Peterburge [Preliminary results of laboratory diagnostics of viral hepatitis B and C in St. Petersburg] *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2010. N 3. Pp. 61–64. (In Russ.)
6. Yushchuk N.D., Klimanova E.A., Znoiko O.O. Protokol diagnostiki i lecheniya bol'nykh virusnymi gepatitami V i S [Guidelines for diagnostics and treatment of patients with viral hepatitis B and C]. *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii i koloproktologii* [The Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology and Coloproctology]. 2010. N 6. Pp. 4–60. (In Russ.)
7. Allain J.P., Mihaljevich I., Gonzalez-Fraile M.I. [et al.]. Infectivity of blood products from donors with occult hepatitis B virus infection. *Transfusion*. 2013. Vol. 53, N 7. Pp. 1405–1415.
8. Arababadi M.K., Hassanshahi G., Pourfathollah A.A. [et al.]. Post-Transfusion Occult Hepatitis B (OBI): A Global Challenge for Blood Recipients and Health Authorities. *Hepatitis Monthly*. 2011. Vol. 11, N 9. Pp. 714–718.
9. Beck J., Nassal M. Hepatitis B virus replication. *World J. Gastroenterol.* 2007. Vol. 13, N 1. Pp. 48–64.
10. Berger A., Preiser W., Kachel H.G. [et al.]. HBV reactivation after kidney transplantation. *J. Clin. Virol.* 2005. Vol. 32, N 2. Pp. 162–165.
11. Castillo J., Martinez-Araj O.T., Bartolamej M.R. [et al.]. High prevalence of occult. Hepatitis C virus infection in patients with primary and secondary glomerular nephropathies. *Ridney international*. 2014. Vol. 86, N 3. Pp. 619–624.
12. Chen C.J., Yang H.I., Su J. [et al.]. Risk of hepatocellular carcinoma across a biological gradient of serum hepatitis B virus DNA level. *JAMA*. 2006. Vol. 295, N 1. Pp. 65–73.
13. Chevallier-Queyron P., Chemin I. Immunostochimistry as a Tool for Chronic Hepatitis Diagnosis, Liver Biopsy. The important practical results and modern lines in studying diseases of the stomach and duodenum. Ed. Hirokazu Takahashi. University Campus STeP Ri. 2011. P. 56.
14. Ciesek S., Helfritz F.A., Lehmann U. [et al.]. Persistence of occult hepatitis B after removal of the hepatitis B virus-infected liver. *J. Infect. Dis.* 2008. Vol. 197, N 3. Pp. 355–360.
15. Du W., Zheng Z., Han S. [et al.]. HBV reactivation in an occult HBV infection patient treated with prednisone for nephrotic syndrome: case report and literature review. *BMC Infect. Dis.* 2013. Vol. 13. Pp. 394–398.
16. EASL Clinical Practice Guidelines. Management of chronic hepatitis B virus infection. *J. Hepatol.* 2012. Vol. 57. N 1. Pp. 167–185.
17. El-Serag H.B., Rudolph K.L. Hepatocellular carcinoma: epidemiology and molecular carcinogenesis. *Gastroenterology*. 2007. Vol. 132, N 7. Pp. 2557–2576.
18. Fang Y., Shang Q.L., Liu J.Y. [et al.]. Prevalence of occult hepatitis B virus infection among hepatopathy patients and healthy people in China. *J. Infect.* 2009. Vol. 58. N 5. Pp. 383–388.
19. Filippini P., Coppola N., Pisapia R. [et al.]. Impact of occult hepatitis B virus infection in HIV patients naive for antiretroviral therapy. *Aids*. 2006. Vol. 20, N 9. Pp. 1253–1260.
20. Fontenele A.M.M., Filho N.S., Ferreira A.S.P. Occult hepatitis B in patients on hemodialysis: a review. *Annals of Hepatology*. 2013. Vol. 12, N 4. Pp. 359–363.
21. Gonzalez J., Nararro J., Rodrigersde S.E., Martinez A. Diagnosis and management of occult, hepatitis B virus infection: a short revive. *Hepatology*. 2015. Vol. 3, N 1. Pp. 63–69.
22. Hass M. Functional analysis of hepatitis B virus reactivating in hepatitis B surface antigen-negative individuals. *Hepatology*. 2005. Vol. 42, N 1. Pp. 93–103.

23. Hofer M., Joller-Jemelka H.I. Grob P.J. [et al.]. Frequent chronic hepatitis B virus infection in HIV-infected patients positive for antibody to hepatitis B core antigen only. Swiss HIV Cohort Study. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 1998. Vol. 17, N 1. Pp. 6–13.
24. Huang X., Hollinger F. Occult hepatitis B virus infection and hepatocellular carcinoma a systematic review. *J. Viral Hepatology*. 2014. Vol. 21, N 3. Pp. 153–162.
25. Hui C.K. Kinetics and risk of de novo hepatitis B infection in HBsAg-negative patients undergoing cytotoxic chemotherapy. *Gastroenterology*. 2006. Vol. 131, N 1. Pp. 59–68.
26. Kay A., Zoulim F. Hepatitis B virus genetic variability and evolution. *Virus research*. 2007. Vol. 127, N 2. Pp. 164–176.
27. Ke Q.H. Occult hepatitis B virus infection and its clinical implications. *J. of Viral Hepatitis*. 2002. Vol. 9, N 4. Pp. 243–257.
28. Lai C.L., Yuen M.F. Prevention of hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma with antiviral therapy // *Hepatology*. 2013. Vol. 57, N 1. Pp. 399–408.
29. Larrubia J.R. Occult hepatitis B virus infection: A complex entity with relevant clinical implications. *World J. Gastroenterol.* 2011. Vol. 17, N 12. Pp. 1529–1530.
30. Lee W.M. Hepatitis B virus infection. *N. Engl. J. Med.* 1997. Vol. 337, N 24. Pp. 1733–1745.
31. Levrero M., Pollicino T., Petersen J. [et. al.]. Control of cccDNA function in hepatitis B virus infection. *J. Hepatol.* 2009. Vol. 51, N 3. Pp. 581–592.
32. Locarnini S. Molecular Virology of Hepatitis B Virus. *Seminars in Liver Disease*. 2004. Vol. 24, Suppl. 1. Pp. 3–10.
33. Lok A.S. [et al.]. Reactivation of hepatitis B virus replication in patients receiving cytotoxic therapy. *Report of a prospective study. Gastroenterology*. 1991. Vol. 100, N 1. Pp. 182–188.
34. Manzano-Alonso M.L., Castellano-Tortajada G. [et al.]. Reactivation of hepatitis B virus infection after cytotoxic chemotherapy or immunosuppressive therapy. *World J. Gastroenterol.* 2011. Vol. 17, N. 12. Pp. 1531–1537.
35. Martinez MC, Kok CC, Baleriola C, [et al.]. Investigation of occult hepatitis B virus infection in anti-hbc positive patients from a liver clinic. *PLoS One*. 2015. Vol. 12, N 10. Pp. 1–13.
36. Minuk G.Y., Sun D.F., Greenberg R. [et al.]. Occult hepatitis B virus infection in a North American adult hemodialysis patient population. *J. Hepatol.* 2004. Vol. 40, N 5. Pp. 1072–1077.
37. Morales R.J., Vargas G. Occult HBV infection: A faceless enemy in liver cancer development viruses. *Viruses*. 2014. Vol. 6, N 4. Pp. 1590–1611.
38. Nassal M. Hepatitis B viruses: reverse transcription a different way. *Virus Res*. 2008. Vol. 134, N 1. Pp. 235–249.
39. Parés A., Barrera J.M., Caballeria J. [et al.]. Hepatitis C virus antibodies in chronic alcoholic patients: association with severity of liver injury. *J. Hepatology*. 1990. Vol. 12, N 6. Pp. 1295–1299.
40. Parkin D.M. The global health burden of infection-associated cancers in the year 2002. *Int. J. Cancer*. 2006. Vol. 118, N 12. Pp. 3030–3044.
41. Pettigrew N.M., Goudie R.B., Russell R.I., Chaudhuri A.K. Evidence for a role of hepatitis virus B in chronic alcoholic liver disease. *Lancet*. 1972. Vol 7, N 2. Pp. 724–725.
42. Pollicino T., Saitta C., Raimondo G. Hepatocellular carcinoma: the point of view of the hepatitis B virus. *Carcinogenesis*. 2011. Vol. 32, N 8. Pp. 1122–1132.
43. Pollicino T., Saitta C. Occult hepatitis B virus and hepatocellular carcinoma. *World J. Gastroenterology*. 2014. Vol. 28, N 20. Pp. 5951–5961.
44. Pollicino T., Raimondo G. Occult hepatitis B infection. *J. Hepatol.* 2014. Vol. 61, N 3. Pp. 688–689.
45. Raimondo G. Burk R.D., Lieberman H.M. [et al.]. Interrupted replication of hepatitis B virus in liver tissue of HBsAg carriers with hepatocellular carcinoma. *Virology*. 1988. Vol. 166, N 1. Pp. 103–112.
46. Raimondo G., Allain J.P., Brunetto M.R. [et al.]. Statements from the Taormina expert meeting on occult hepatitis B virus infection. *J. Hepatol.* 2008. Vol. 49, N 4. Pp. 652–657.
47. Raimondo G., Pollicino T., Romano L., Zanetti A.R. A 2010 update on occult hepatitis B infection. *Pathol. Biol.* 2010. Vol. 58, N 4. Pp. 254–257.
48. Raimondo G., Caccamo G., Filomia R., Pollicino T. Occult HBV infection. *Semin Immunopathol.* 2013. Vol. 35, N 1. Pp. 39–52.
49. Samal J., Kandpal M., Vivekanandan P. Molecular mechanisms underlying occult hepatitis B virus infection. *Clin. Microbiol. Rev.* 2012. Vol. 25, N 1. Pp. 142–163.
50. Shi Y., Wu Y.H., Wu W. [et. al.]. Association between occult hepatitis B infection and the risk of hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. *Liver Int.* 2012. Vol. 32, N 1. Pp. 231–240.
51. Squadrito G., Spinella R., Raimondo G. The Clinical Significance of occult HBV infection. *Annals of Gastroenterology*. 2014. Vol. 27, N 1. Pp. 15–19.
52. Torbenson M., Thomas D.L. Occult hepatitis B. *Lancet Infect Dis.* 2002. Vol. 2, N 8. Pp. 479–486.
53. Urashima T., Saigo K., Kobayashi S. [et al.]. Identification of hepatitis B virus integration in hepatitis C virus-infected hepatocellular carcinoma tissues. *J. Hepat.* 1997. Vol. 26, N 4. Pp. 771–778.
54. Urban S., Schulze A., Dandri M., Petersen J. The replication cycle of hepatitis B virus. *J. Hepatol.* 2010. Vol. 52, N 2. Pp. 282–284.
55. Yan H., Zhong G., Xu G. [et al.]. Sodium taurocholatescotransporting polypeptide is a functional receptor for human hepatitis B and D virus. *Elife*. 2012. Vol. 13, N 1. Pp. 1–28.
56. Yang H.I., Yuen M.F., Chan H.L. [et al.]. Risk estimation for hepatocellular carcinoma in chronic hepatitis B (REACH-B): development and validation of a predictive score. *Lancet Oncol.* 2011. Vol. 12, N 6. Pp. 568–574.
57. Yeo W. Hepatitis B virus reactivation in lymphoma patients with prior resolved hepatitis B undergoing anticancer therapy with or without rituximab. *J. Clin. Oncol.* 2009. Vol. 27, N 4. Pp. 605–611.
58. Zanetti AR, Van Damme P, Shouval D. The global impact of vaccination against hepatitis B: a historical overview. *Vaccine*. 2008. Vol. 26, N 18. Pp. 6266–6273.
59. Zoulim F. New insight on hepatitis B virus persistence from the study of intrahepatic viral cccDNA. *J. Hepatol.* 2005. Vol. 42, N 3. Pp. 302–308.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Воронежский государственный технический университет (Россия, г. Воронеж, Московский пр., д. 14);
Воронежский институт Государственной противопожарной службы МЧС России
(Россия, 394052, г. Воронеж, ул. Краснознаменная, д. 231)

Представлен анализ распределения основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на магистральных улицах г. Воронежа на основе визуализации и трансформации пространственных данных с использованием географических информационных систем с целью принятия управленческих решений для улучшения экологической обстановки и предупреждения развития чрезвычайных ситуаций. Распределение основных загрязняющих веществ на магистральных улицах г. Воронежа отражено на картах-схемах. В период отбора проб атмосферного воздуха отмечался высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота, оксидом углерода и пылью (взвешенные вещества). Средний уровень содержания диоксида азота в атмосферном воздухе превышал предельно допустимые концентрации в 1,69 раза, а по оксиду углерода – в 1,1 раза, по пыли (взвешенным веществам) – в 1,1 раза. Вредные вещества накапливались в атмосферном воздухе в результате работы двигателей автотранспортных средств, которые вносили наибольший вклад в загрязнение атмосферы города. Колебания концентрации загрязняющих веществ в точках отбора характеризовались крайней неравномерностью, что было связано с различной загрузкой транспортных потоков.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, географические информационные системы, загрязнение окружающей среды, предельно допустимые концентрации, оксид углерода, диоксид азота, г. Воронеж.

Введение

Одной из основных характеристик состояния окружающей среды является качество атмосферного воздуха. По информации Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в 2012 г. в атмосферном воздухе г. Воронежа максимально разовые концентрации достигали превышений предельно допустимых концентраций (ПДК) согласно санитарно-гигиеническим нормативам: по пыли – 3,2 ПДК; оксиду углерода – 1,6 ПДК; диоксиду азота – 2,4 ПДК. За последние 5 лет отмечается тенденция к повышению уровня загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота, незначительно – пылью, формальдегидом, диоксидом серы [1].

Главным источником поступления загрязняющих веществ в атмосферу города является автомобильный транспорт. По официальным данным, опубликованным Федеральной службой государственной статистики по Воронежской области, на 01.01.2013 г. автомобильный парк города составляет 304 272 единицы, из которых 21 009 – грузовые автомашины, 4500 – автобусы, 278 763 – легковые авто-

мобилю. Рост выбросов вредных веществ от автотранспортных средств связан с ежегодным увеличением количества автомобилей, низким техническим уровнем и значительным износом эксплуатируемого подвижного состава, недостаточной пропускной способностью улично-дорожной сети. Вклад передвижных источников (автотранспорта) в суммарное загрязнение атмосферного воздуха в г. Воронеже составляет 90–93 % [2].

Актуальность затронутой в статье проблемы обусловлена постоянным увеличением экологического риска для здоровья населения, вызванного содержанием в атмосферном воздухе взвешенных и газообразных веществ, с чем связаны высокий уровень заболеваемости органов дыхания и смертности населения.

Использование географических информационных систем (ГИС) дает возможность понимать ситуацию и отражать особенности, которые практически невозможно увидеть при табличной организации данных. В связи с этим разработка ГИС-приложения, отражающего распределение загрязняющих веществ на магистральных улицах города, является целесообразной. Кроме того, результаты подобного анализа могут быть использованы для принятия важных управленческих решений, на-

Казьмина Инна Германовна – аспирант каф. технологии и обеспечения гражд. обороны в чрезв. ситуациях, Воронеж. гос. техн. ун-т (Россия, 394026, г. Воронеж, Московский пр., д. 14); e-mail: innmix@yandex.ru;

Усков Валентин Михайлович – д-р мед. наук проф., каф. физ. культуры и спорта, Воронеж. ин-т Гос. противопожар. службы МЧС России (Россия, 394052, г. Воронеж, ул. Краснознаменная, д. 231); e-mail: vm.uskov.card@mail.ru.

правленных на улучшение экологического состояния окружающей среды, а также снижение экологического риска для здоровья населения. Управление качеством атмосферного воздуха возможно реализовать через проведение таких мероприятий, как оптимизация и перераспределение транспортных потоков на загруженных магистральных улицах города; обоснование и подтверждение необходимости вложения денежных средств для нормализации и улучшения экологической обстановки; проведение комплексной оценки качества атмосферного воздуха на отдельно взятом участке.

Материалы и методы

С помощью географической информационной системы MapInfo Professional 11.5 была создана электронная карта-основа г. Воронежа. Среди достоинств программного продукта MapInfo следует отметить возможность работы без конвертации с графическими данными других ГИС и табличными данными в форматах Access и Excel. В MapInfo имеются множество способов создания тематических карт, а также возможна работа с данными в растровых форматах. Ввиду того, что ГИС MapInfo обладает богатыми функциональными возможностями и является высокоэффективным средством для анализа и визуализации пространственных данных, была выбрана именно эта геоинформационная система.

Электронная карта-основа г. Воронежа содержит следующие векторные слои под названиями: «Районы города», «Водоемы», «Улицы», «Магистраль», «Стационарные источники загрязнения окружающей среды», «Маршрутные посты наблюдения» и «Стационарные посты наблюдения». При создании данных слоев использовалась проекция WGS-84 (World Geodetic System 1984), которая является единой системой координат для всей планеты.

По данным, предоставленным Воронежским филиалом Центра лабораторного анализа и технических измерений, построены тематические карты, отражающие распределение основных загрязняющих веществ атмосферного воздуха на магистральных улицах г. Воронежа. Отбор проб и организация наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы осуществлялись в апреле 2011 г. в соответствии с ГОСТом 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов». Для наблюдения были определены точки, расположенные в зоне максимального влияния автомагистралей города. Критерием оценки уровня загрязнения

атмосферы диоксидом азота, согласно ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», является максимально разовая концентрация (ПДК_{м.р.} = 0,2 мг/м³). Оценку уровня загрязнения проводили по максимально разовым концентрациям загрязнителя (С_{м.р.}), зафиксированным в точках отбора проб.

Результаты и их анализ

На рис. 1 показано распределение максимально-разовых концентраций диоксида азота в местах отбора проб атмосферного воздуха на магистральных улицах г. Воронежа.

Зафиксированные значения соответствуют приведенному гигиеническому нормативу только в 2 мониторинговых точках. Максимальная концентрация составляет 0,55 мг/м³ на перекрестке ул. Кольцовская, ул. Кирова и ул. 20-летия Октября, что объясняется высокой загрузкой транспортных потоков на данной магистральной улице. Минимальное значение концентрации диоксида азота (0,08 мг/м³) зафиксировано у ближайшей жилой застройки на перекрестке ул. Фридриха Энгельса и ул. Среднемосковской.

На рис. 2 представлено распределение диоксида серы (в долях ПДК) на магистральных улицах города. Максимальные концентрации отмечались на перекрестке ул. Остужева и Ленинского пр. (0,8 ПДК по центру перекрестка).

В целом, превышения гигиенических нормативов по данному компоненту загрязнения атмосферного воздуха не наблюдалось – это видно на карте-схеме (см. рис. 2), где отмечены концентрации диоксида серы по центру перекрестка и у ближайшей жилой застройки в виде круговых диаграмм.

По оксиду углерода (рис. 3) средняя концентрация составила 5,5 мг/м³ (1,1 ПДК) по центру перекрестка и 4,05 мг/м³ (0,8 ПДК) у ближайшей жилой застройки. Максимальные концентрации отмечались на перекрестке ул. Лебедева и Ленинского пр. – 6,8 мг/м³ (1,36 ПДК) по центру перекрестка, минимальные – на перекрестке ул. Машиностроителей и ул. 9 Января – 2,5 мг/м³ (0,5 ПДК) у ближайшей жилой застройки.

Заключение

Таким образом, распределение основных загрязняющих веществ на магистральных улицах г. Воронежа можно отразить на картах-схемах и сформулировать вывод об их экологическом состоянии. В период отбора

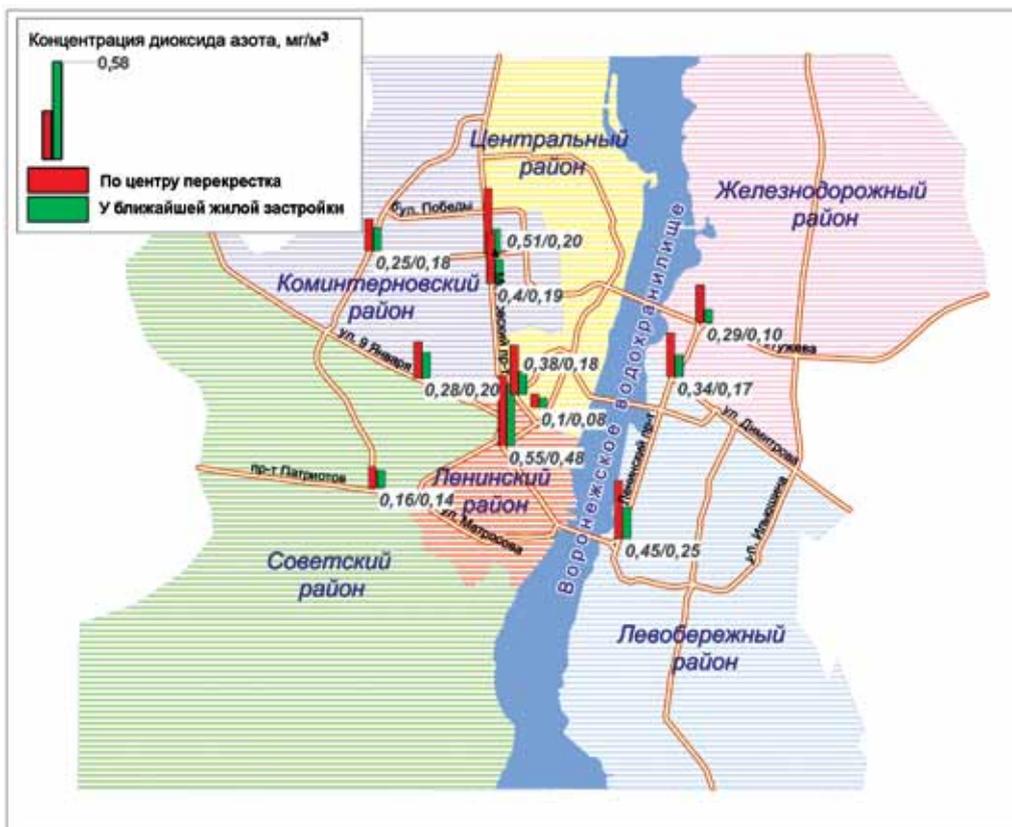


Рис. 1. Концентрация диоксида азота в мониторинговых точках.

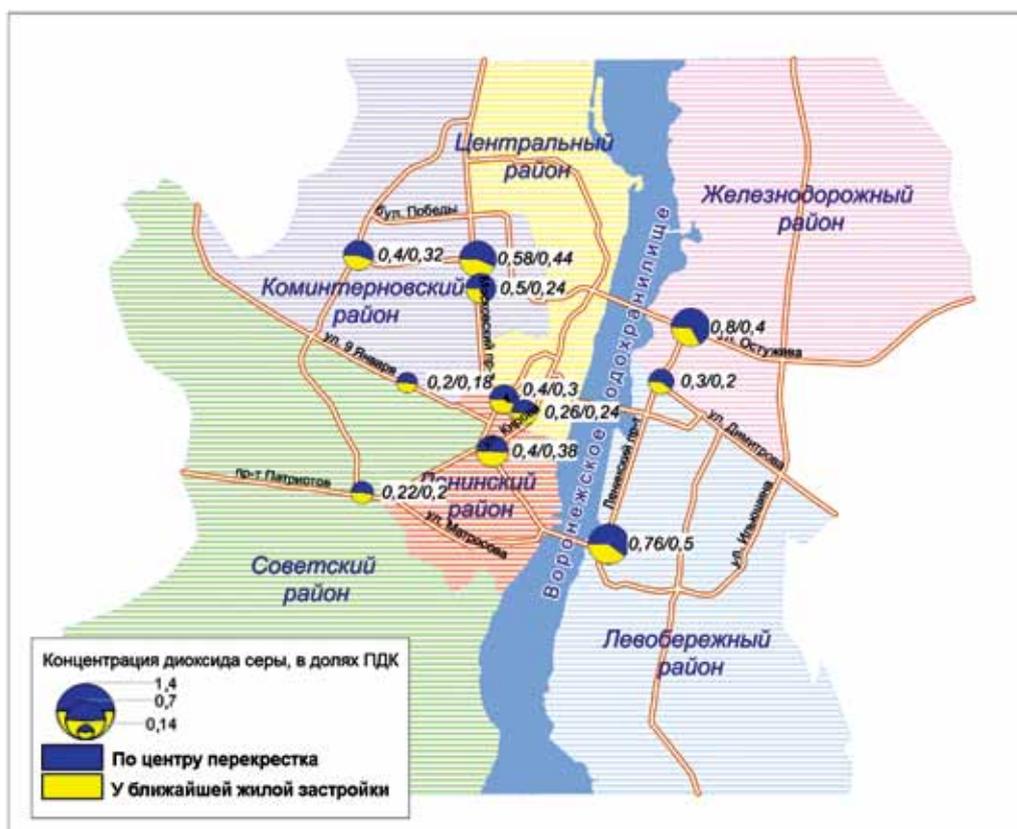


Рис. 2. Концентрация диоксида серы в мониторинговых точках.

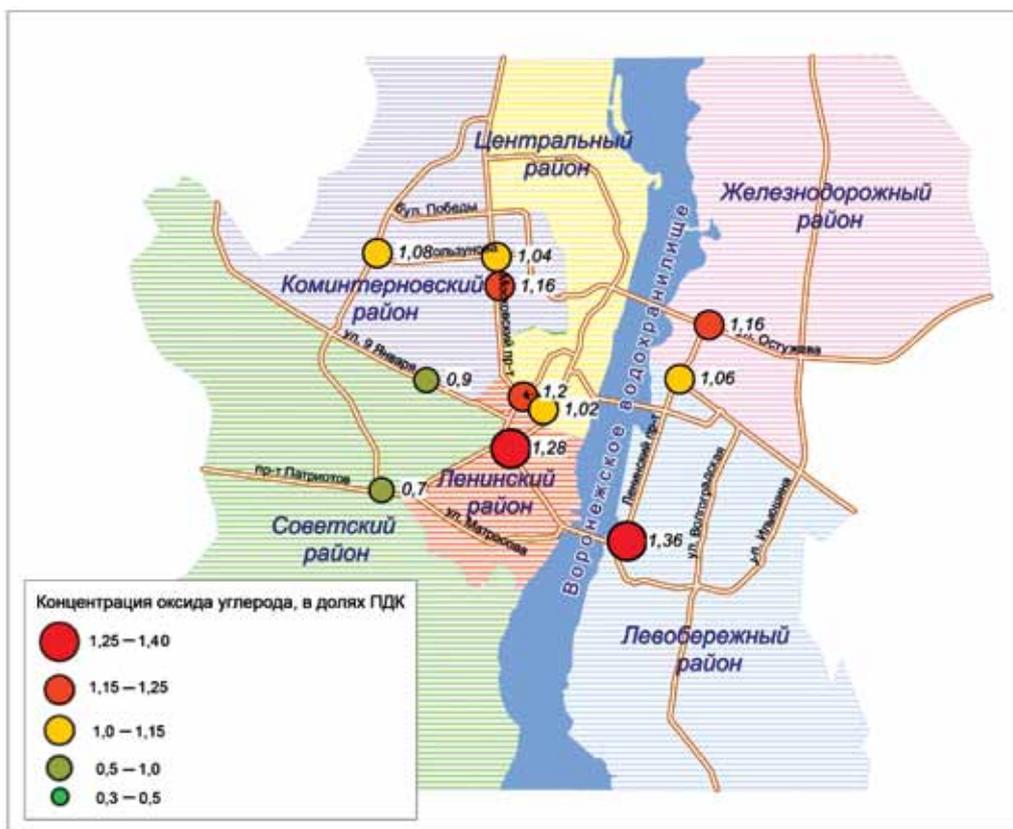


Рис. 3. Концентрация оксида углерода в мониторинговых точках.

проб атмосферного воздуха отмечается высокий уровень загрязнения его диоксидом азота, оксидом углерода и пылью (взвешенные вещества). Средний уровень содержания диоксида азота в атмосферном воздухе превышает предельно допустимые концентрации в 1,69 раза, а по оксиду углерода – в 1,1 раза, по пыли (взвешенным веществам) – в 1,1 раза.

По результатам анализа установлено, что содержание загрязняющих веществ в зоне по центру перекрестка выше, чем в зоне, наиболее приближенной к жилому сектору. Все эти вещества накапливаются в атмосферном воздухе в результате работы двигателей автотранспортных средств, которые вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы города. Колебания концентрации загрязняющих веществ в точках отбора характеризуются крайней неравномерностью, что связано с различной загрузкой транспортных потоков.

Следует отметить, что самым проблемным является участок магистрали на пересечении Ленинского пр. и ул. Лебедева г. Воронежа по совокупности содержания загрязняющих ве-

ществ в атмосферном воздухе. Принимая этот факт во внимание, очевидно, что для данного участка необходима разработка управленческих решений с целью повышения качества окружающей среды и снижения экологического риска для здоровья населения и предупреждения развития чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Доклад о природоохранной деятельности городского округа город Воронеж в 2012 году / Упр. экологии Администрации гор. округа г. Воронеж. Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2012. 57 с.
2. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2012 г. СПб., 2012. 247 с.
3. Усков В.М., Шамсутдинов С.Х., Адиянов В.В. Методология применения статистического анализа результатов самоконтроля в оптимизации лечения больных сахарным диабетом // Систем. анализ и упр. в биомед. системах. 2009. Т. 8, № 3. С. 723–727.
4. Усков В.М., Звягинцева А.В. Обеспечение гидроэкологической безопасности системы водопользования // Вестн. Воронеж. гос. техн. ун-та. 2008. Т. 4, № 11. С. 10–13.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 88–92.

Kazmina I.G., Uskov V.M. Sistemy upravleniya kachestvom atmosfernogo vozdukha na osnove vizualizatsii i transformatsii prostranstvennykh dannyykh [The quality management system for atmospheric air on the basis of visualization and transformation of spatial data]

Voronezh State Technical University (Russia, 394026, Voronezh, Moscow Ave., 14);
Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia
(Russia, 394052, Voronezh, Krasnoznamennaya Str., 291)

Kazmina Inna Germanovna – PhD Student, Department of Technology and Support of Civil Defence in Emergencies, Voronezh State Technical University (Russia, 394026, Voronezh, Moscow Ave., 14); e-mail: innmix@yandex.ru;

Uskov Valentin Mikhailovich – Dr. Med. Sci. Prof., Department of Physical Education and Sport, Voronezh Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia (Russia, 394052, Voronezh, Krasnoznamennaya Str., 291); e-mail: vm.uskov.card@mail.ru

Abstract. Distribution of the major pollutants in the atmospheric air on the main streets of the city of Voronezh is presented based on visualization and transformation of spatial data using geographic information systems for management decision-making to improve the environmental situation and prevent disasters. Distribution of major pollutants on the main streets of Voronezh is reflected on a schematic map. During air sampling, there was a high level of air pollution with nitrogen dioxide, carbon oxide and dust (particulate matter). The average level of nitrogen dioxide in the air 1.69 times exceeded the maximum permissible concentration and carbon monoxide — 1.1 times, the dust — 1.1 times. Harmful substances accumulate in the atmosphere as a result of motor vehicles, which make the largest contribution to the pollution of the city. Fluctuations in the concentration of pollutants in the sampling points were extremely uneven, which was associated with different traffic load.

Keywords: Emergency; geographic information systems; environmental pollution; maximum permissible concentrations; carbon monoxide; nitrogen dioxide, Voronezh.

References

1. Doklad o prirodookhranno-ye deyatelnosti gorodskogo okruga gorod Voronezh v 2012 godu [Report on the environmental performance of the city of Voronezh municipal district in 2012]. Voronezh. 2012. 57 p. (In Russ.)
2. Ezhegodnik sostoyaniya zagryazneniya atmosfery v gorodakh na territorii Rossii za 2012 god [Yearbook on the state of air pollution in the cities of Russia in 2012]. Saint Petersburg. 2012. 247 p. (In Russ.)
3. Uskov V.M., Shamsutdinov S.Kh., Adianov V.V. Metodologiya primeneniya statisticheskogo analiza rezul'tatov samokontrolya v optimizatsii lecheniya bol'nykh sakharnym diabetom [The methodology of the application of statistical analysis of the results of self-control to optimize the treatment of patients with diabetes]. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh* [System analysis and management in biomedical systems]. 2009. Vol. 8, N 3. Pp. 723–727. (In Russ.)
4. Uskov V.M., Zvyagintseva A.V. Obespechenie gidroekologicheskoy bezopasnosti sistemy vodopol'zovaniya [Ensuring the hydroecological safety of water systems]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Scientific bulletin of Voronezh State Technical University]. 2008. Vol. 4, N 11. Pp. 10–13. (In Russ.)

Received 09.04.2015

СОДЕРЖАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ КУРСАНТОВ ВУЗОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29);
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149)

Раскрыто содержание педагогической модели формирования готовности курсантов вузов Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки. Выделены структурные элементы процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. В соответствии с этими элементами были разработаны следующие блоки модели: целевой блок, раскрывающий способности и личностный потенциал выпускников вузов ГПС МЧС России; управленческий, процессуальный, интегративный и блок психолого-педагогических условий. Оценена эффективность разработанной модели, создающей упорядоченное взаимодействие между всеми другими компонентами модели и оказывающей организующее влияние на этапы формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Ключевые слова: пожарные, курсанты, высшее учебное заведение, педагогическая модель, формирование готовности, профессиональная деятельность, средства физической подготовки.

Введение

В настоящее время формирование готовности курсантов вузов Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России к профессиональной деятельности представляет собой целостный процесс [1]. В ходе этого процесса осуществляется формирование у курсантов необходимых качеств и навыков, которые будут использоваться в будущей профессиональной деятельности. Основным недостатком процесса обучения является противоречие между сложившимися взглядами личности курсанта на профессию сотрудника ГПС МЧС России и объективными требованиями профессиональной деятельности, которые предъявляются к выпускнику вуза.

В ходе профессиональной подготовки в вузах ГПС МЧС России происходит формирование новых свойств личности, профессионально важных качеств [3] и прикладных навыков, необходимых для эффективной будущей профессиональной деятельности. Профессиональная подготовка курсантов в вузах ГПС МЧС России предполагает использование различных приемов педагогического воздействия на личность. Курсантов вузов ГПС МЧС России вовлекают

в различные виды деятельности, обучают по различным дисциплинам. Все эти мероприятия имеют цель – сформировать у них готовность к профессиональной деятельности. Практика показывает, что такими качествами являются ответственность, самоконтроль собственных действий, воля, эмоциональная устойчивость, взвешенное отношение к риску [8, 9].

Наиболее важным и одновременно универсальным качеством является ответственность. Ответственность характеризует отношение личности курсанта к своим профессиональным обязанностям. Она влияет на процесс и результаты будущей профессиональной деятельности выпускников вузов ГПС МЧС России. Ответственность тесно связана с изменениями системы ценностей и ценностных отношений к будущей профессиональной деятельности курсантов. Профессиональное становление курсантов в вузах ГПС МЧС России происходит в неразрывной связи с формированием их готовности к профессиональной деятельности. Сущность категории «профессиональное становление» курсантов в вузах ГПС МЧС России может быть выявлена в сопоставлении ее с категориями «развитие» и «формирование».

Болотин Александр Эдуардович – д-р пед. наук проф., С-Петерб. гос. политехн. ун-т (Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29); e-mail: a_bolotin@inbox.ru;

Аганов Сергей Самуилович – д-р пед. наук проф., С-Петерб. ун-т Гос. противопожар. службы МЧС России (Россия, 196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149); e-mail: fpigpc@mail.ru;

Довженко Максим Сергеевич – адъюнкт, С-Петерб. ун-т Гос. противопожар. службы МЧС России (Россия, 196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149); e-mail: dowjenko@yandex.ru.

Развитие курсантов в вузах ГПС МЧС России представляет собой объективный процесс, направленный на обогащение их физических и духовных сил. Развитие личности курсанта в вузах ГПС МЧС России осуществляется через изменение ее направленности по отношению к будущей профессиональной деятельности. Направленность личности на освоение профессиональной деятельности сотрудника ГПС МЧС осуществляется в ходе усвоения социального опыта этой профессии. Она осуществляется на основе развития интеллекта, проявления воли, творческих способностей курсантов в ходе обучения в вузах ГПС МЧС России. Формирование готовности курсантов в вузах ГПС МЧС России к будущей профессиональной деятельности происходит путем качественных изменений личности. В результате этого происходит качественное преобразование сложившихся установок, мотивов поведения под влиянием разносторонних педагогических воздействий в ходе обучения в вузе [3, 5].

В 2004–2013 гг. в России были зарегистрированы 2179,1 тыс. пожаров, в которых погибли 165,8 тыс. человек, из них 4 % – дети, получили травмы 142,9 тыс. и спасены 1 млн 7,2 тыс. человек. По количеству погибающих при пожарах Россия входит в число самых неблагополучных стран мира. Ежедневный материальный ущерб от пожаров составлял $(30,9 \pm 3,2)$ млн руб. В указанный период на каждые 100 пожаров приходилось $(14,2 \pm 0,1)$ пострадавших в год, в том числе $(7,5 \pm 0,2)$ погибших и $(6,7 \pm 0,1)$ травмированных. При тенденции уменьшения количества пожаров и риска гибели увеличиваются материальный ущерб и вероятность получения травм при пожарах [6]. Возрастание социальной значимости деятельности пожарных и спасателей показывает, что процесс обучения их в вузе должен быть направлен на решение все более сложных профессиональных задач. При этом важно, чтобы профессиональное становление курсантов в вузах ГПС МЧС России происходило на основе осуществления самостоятельного решения сложных профессиональных задач. Это во многом зависит от индивидуальных возможностей конкретного курсанта.

Таким образом, подготовка курсантов в вузах ГПС МЧС России представляет собой освоение системы профессиональных знаний, умений и навыков, формирование профессионально важных качеств личности, необходимых в деятельности пожарного. Результатом обучения являются профессиональная направленность, необходимые профессиональные ценностные ориентации,

готовность к профессиональной деятельности, которая является личностно-ориентированной целью. Для достижения этой цели необходимо сформировать:

- мотивы, ценностные ориентации, социальную ответственность у курсантов к будущей профессиональной деятельности;
- персональную профессиональную компетентность;
- личностные качества, необходимые для эффективной профессиональной деятельности.

Результатом профессиональной подготовки курсантов в вузах ГПС МЧС России должен стать высокий уровень развития:

- специальной готовности, предполагающей владение выпускниками вузов ГПС МЧС России основами профессиональной деятельности по ликвидации пожаров;
- групповой готовности, предполагающей владение способами совместной профессиональной деятельности по ликвидации чрезвычайных ситуаций и спасению людей;
- личностной готовности, предполагающей владение способами проявления своей индивидуальности и саморазвития в процессе профессиональной деятельности.

Профессиональная компетентность выпускников вузов ГПС МЧС России включает в себя: знания особенностей профессиональной деятельности; умение разобраться в любом нестандартном вопросе, относящемся к профессиональной деятельности. Компетентность представляет собой умение и способность объяснить любые факты, связанные с деятельностью сотрудника ГПС МЧС России; способность точно оценивать качество работы и ее последствия.

Наиболее содержательной в плане изучения проблемы формирования готовности выпускников вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности является теория, раскрывающая особенности влияния средств физической подготовки на уровень готовности к профессиональной деятельности. Согласно этой теории, можно выделить основные составляющие влияния средств физической подготовки на формирования готовности к профессиональной деятельности у курсантов во время обучения в вузах ГПС МЧС России:

- влияние средств физической подготовки на мотивацию к эффективной профессиональной деятельности;
- влияние средств физической подготовки на определение целей и содержания профессиональной деятельности;

- моделирование отдельных элементов профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки;

- конкретизация отдельных элементов модели профессиональной деятельности с применением средств физической подготовки;

- планирование собственных действий курсантов в процессе физической подготовки на достижение целей формирования готовности к профессиональной деятельности;

- контроль собственных действий в процессе занятий физической подготовкой для их правильного выполнения в будущей профессиональной деятельности;

- контроль последовательности действий в процессе занятий физической подготовкой и их взаимосвязи с элементами профессиональной деятельности при выполнении пожарно-прикладных упражнений.

По такой схеме проявляется структура взаимосвязи элементов профессиональной деятельности с пожарно-прикладными физическими упражнениями. У курсантов вузов ГПС МЧС России во время обучения выявляются связи между отдельными компонентами профессиональной деятельности и пожарно-прикладными физическими упражнениями, устанавливается значимость этих связей, раскрывается их функциональная соподчиненность. Формируется динамическая организация структурных компонентов профессиональной деятельности и различных средств физической подготовки.

Влияние средств физической подготовки на будущую профессиональную деятельность выпускников вузов ГПС МЧС России анализируется не только с предметно-действенной стороны, но и стороны формирования физических и других качеств личности. Формирование готовности к профессиональной деятельности у курсантов в вузах ГПС МЧС России реализуется через предметную сторону их деятельности во время обучения в вузе. Для этого используется метод моделирования элементов профессиональной деятельности в процессе занятий курсантов физической подготовкой.

Моделирование представляет собой один из научных методов исследования, который характеризуется искусственным воспроизведением элементов профессиональной деятельности сотрудника ГПС МЧС России в процессе занятий физической подготовкой для изучения конкретных характеристик такой деятельности. При этом следует помнить, что оптимальным условием для изучения любой профессиональной деятельности является четкое представление об ее содержании.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что моделирование в нашем случае рассматривается как метод опосредованного изучения элементов профессиональной деятельности сотрудника ГПС МЧС России в процессе физической подготовки [2, 5].

Таким образом, моделирование отдельных сторон профессиональной деятельности сотрудника ГПС МЧС России в процессе занятий физической подготовкой помогает курсантам систематизировать знания о содержании этой деятельности, показывает пути более эффективного использования средств физической подготовки для формирования готовности к ней.

Модель процесса формирования готовности у курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки должна отвечать ряду требований:

- давать полноценное описание системы физической и профессиональной подготовки курсантов в вузах ГПС МЧС России;

- средства физической подготовки должны соответствовать реальным элементам моделируемой системы профессиональной деятельности и взаимосвязям этих элементов с используемыми средствами физической подготовки для формирования готовности к такой деятельности;

- необходимо совершенствовать модель будущей профессиональной деятельности до такого уровня, когда становится возможным делать выводы об эффективности использования средств физической подготовки для формирования готовности к ней у выпускников вузов ГПС МЧС России.

Для разработки модели формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки необходимо изучить структуру и содержание процесса их профессиональной подготовки.

Материалы и методы

Разработка модели формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки основывалась на содержании профессиональной компетентности. Профессиональная компетентность выпускников вузов ГПС МЧС России включает в себя: знания особенностей профессиональной деятельности и умения, необходимые в профессиональной деятельности. Компетентность представляет собой

умение и способность объяснить любые факты, связанные с деятельностью сотрудника ГПС МЧС России, а также способность точно оценивать качество работы и ее последствия [1, 7].

Структура профессиональной компетентности выпускников вузов ГПС МЧС России имеет ряд характеристик. К ним относятся: количество и качество решенных задач, результативность и успех в разрешении проблемных ситуаций, связанных с ликвидацией чрезвычайных ситуаций и спасением людей. У разных выпускников вузов ГПС МЧС России на разных этапах их профессионального развития компетентность может быть представлена разным комплексом вышеназванных качеств. Наличие у выпускников вузов ГПС МЧС России требуемой компетентности означает достижение высокого уровня эффективности своей профессиональной деятельности.

Формирование готовности выпускников вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности происходит на основе наличия противоречия между достигнутым уровнем развития личности и требованиями, которые предъявляет профессиональная деятельность к уровню их знаний, навыков, умений, а также к физическим, морально-волевым и другим качествам курсантов [2, 4, 5].

Для формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности, а также развития необходимых личностных и профессиональных качеств у курсантов вузов ГПС МЧС России следует выделить ряд компонентов. К ним относятся:

- требования к уровню физической и профессиональной подготовленности выпускников вузов ГПС МЧС России;
- специфические принципы обучения и воспитания курсантов в вузах ГПС МЧС России;
- программы и планы их физической и профессиональной подготовки;
- методы физической и профессиональной подготовки;
- формы профессиональной подготовки для формирования навыков по локализации и ликвидации пожаров, а также спасению людей;
- объект профессиональной подготовки в вузах ГПС МЧС России – курсанты;
- субъект, организующий профессиональную подготовку в вузах ГПС МЧС России, – преподавательский состав;
- результаты формирования готовности к профессиональной деятельности курсантов в вузах ГПС МЧС России: необходимые знания, навыки, умения, а также личностные качества,

определяющие уровень надежности действий в чрезвычайных ситуациях.

Выделение структурных компонентов процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки позволило нам выделить 5 блоков.

В соответствии с выделенными нами структурными элементами процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки мы выделили следующие блоки: целевой, раскрывающий способности и личностный потенциал выпускников вузов ГПС МЧС России; управленческий, процессуальный, интегративный и блок психолого-педагогических условий.

Системообразующим фактором разработанной модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки является результат подготовки. По достигнутому результату можно судить об эффективности данной модели. В своем исследовании мы использовали результат как инструмент, создающий упорядоченное взаимодействие между всеми другими компонентами, оказывающий организующее влияние на все этапы формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

В блоке психолого-педагогических условий представлен их комплекс, который обеспечивает существенное влияние на все компоненты модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Целевой блок – компонент модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки, который объединяет несколько целей:

- творческое применение знаний физической подготовки для формирования практических навыков по ликвидации пожаров;
- умение анализировать профессиональную деятельность и творчески решать задачи по обеспечению физической готовности к ее осуществлению;
- умение непосредственно взаимодействовать с коллегами по работе, проявляя физические качества и прикладные навыки при ликвидации пожаров;

– способность к самосовершенствованию своих физических качеств, а также профессиональных знаний, навыков, умений.

В ходе анализа управленческого блока необходимо учитывать особую роль преподавательского состава по использованию средств физической подготовки в формировании готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России. Эта деятельность нацелена на:

– развитие профессиональных навыков и качеств, которые проявляются при ликвидации пожаров;

– совершенствование необходимых взаимоотношений между педагогами и курсантами в ходе формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Управленческий блок формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки опирается на важнейшее условие – согласованную деятельность координационных механизмов в лице педагогов и руководителей вузов.

Управленческий блок формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки характеризует цикличность этого процесса. Процесс формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки протекает во времени и состоит из определенных отрезков. Эти отрезки определяют циклы управления. Каждый цикл представляет структурную единицу процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. Любой управленческий цикл состоит из 5 функций: предвидение, организация, распорядительство, координация и контроль над деятельностью.

В оценке процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки наибольший интерес представляет система функций управления. Эта система обеспечивает эффективность координационных механизмов при формировании готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. К числу таких функций

управления можно отнести аналитическую, мотивационную, прогностическую, исполнительскую, контрольную, коррекционную.

В структуре модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки следует особо выделить мобилизационную функцию. Реализация данной функции направлена на решение задач повышения эффективности процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. Эта функция является «двигателем» всего процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Таким образом, управленческий блок процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки можно представить посредством реализации управленческих функций данного процесса.

Важная роль отводится преподавателям, которые осуществляют процесс формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. С их участием происходит приобретение профессиональных знаний, навыков и умений у курсантов в вузах ГПС МЧС России.

Основной характер в управленческом блоке формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки носит целевая функция. Определение целей процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки базируется на этой функции. Для этого необходимо знать, какие требования предъявляются к готовности курсантов к профессиональной деятельности и их личностным качествам. Очень важно знать, каким образом оценить уровень готовности курсантов к профессиональной деятельности в ходе обучения в вузах ГПС МЧС России. На основе такой оценки создается эталон личности выпускников вузов ГПС МЧС России. Это обеспечивает:

– состояние комплексного характера прогнозирования и влияния средств физической подготовки на готовность курсантов;

– стабильность и гибкость планирования на основе прогнозирования.

Исполнительская функция предполагает построение модели, которая будет соответствовать реальным целям и планам физической и профессиональной подготовки курсантов вузов ГПС МЧС России. На рис. 1 представлена организационная схема формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Очевидно, что процесс физической и профессиональной подготовки курсантов в вузах ГПС МЧС России требует обратной связи. Эту задачу решает контрольная функция. Выполнение этой функции предполагает анализ и оценку результатов формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. На основе этого анализа осуществляется коррекция процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Процессуальный блок является главным в модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки, поскольку раскрывает процесс обучения курсантов. Результат формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России зависит от трех составляющих: целей, содержания профессионального обучения и организации управления этим процессом.

Процесс формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки – это социальный процесс. Поэтому очень важно правильно определить объект управления данной педагогической системой. В педагогической системе формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической

подготовки объектом управления выступает познавательная деятельность курсантов. В педагогических исследованиях можно выделить 2 направления активизации познавательной деятельности курсантов в вузах ГПС МЧС России. Первое из них опирается на идею целостного подхода к формированию готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России. Такой подход обеспечивает активизацию деятельности курсантов на протяжении всего учебного процесса.

Другое направление называет в качестве источников познавательной активности такие методы и средства учебной деятельности, которые обеспечивают надежность будущих профессиональных действий в чрезвычайных ситуациях.

Ориентируясь на данные положения, нами была разработана педагогическая модель формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки, которая входит в качестве основного компонента в процессуальный блок (рис. 2).

В наиболее общем понимании процессуальный блок – это согласованная модель, включающая в себя элементы процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки, а также содержание учебного материала и его построение, где физическая подготовка имеет профессионально-прикладную направленность.

В своем исследовании мы придерживались данного определения, поскольку оно имеет конструктивный характер, указывая основные элементы модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Модель должна служить ориентиром в организации процесса формирования готовности

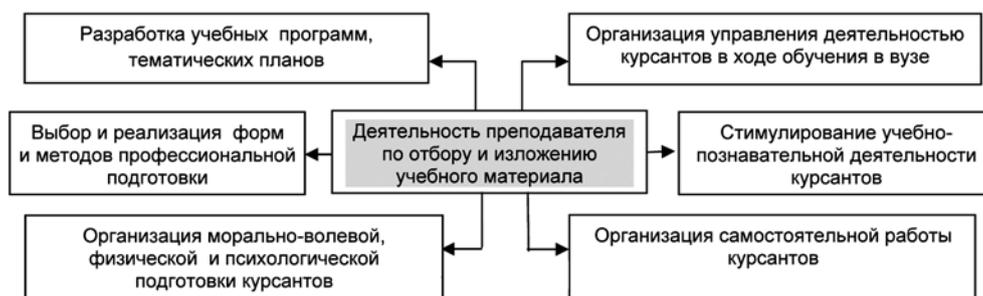


Рис. 1. Организация процесса формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

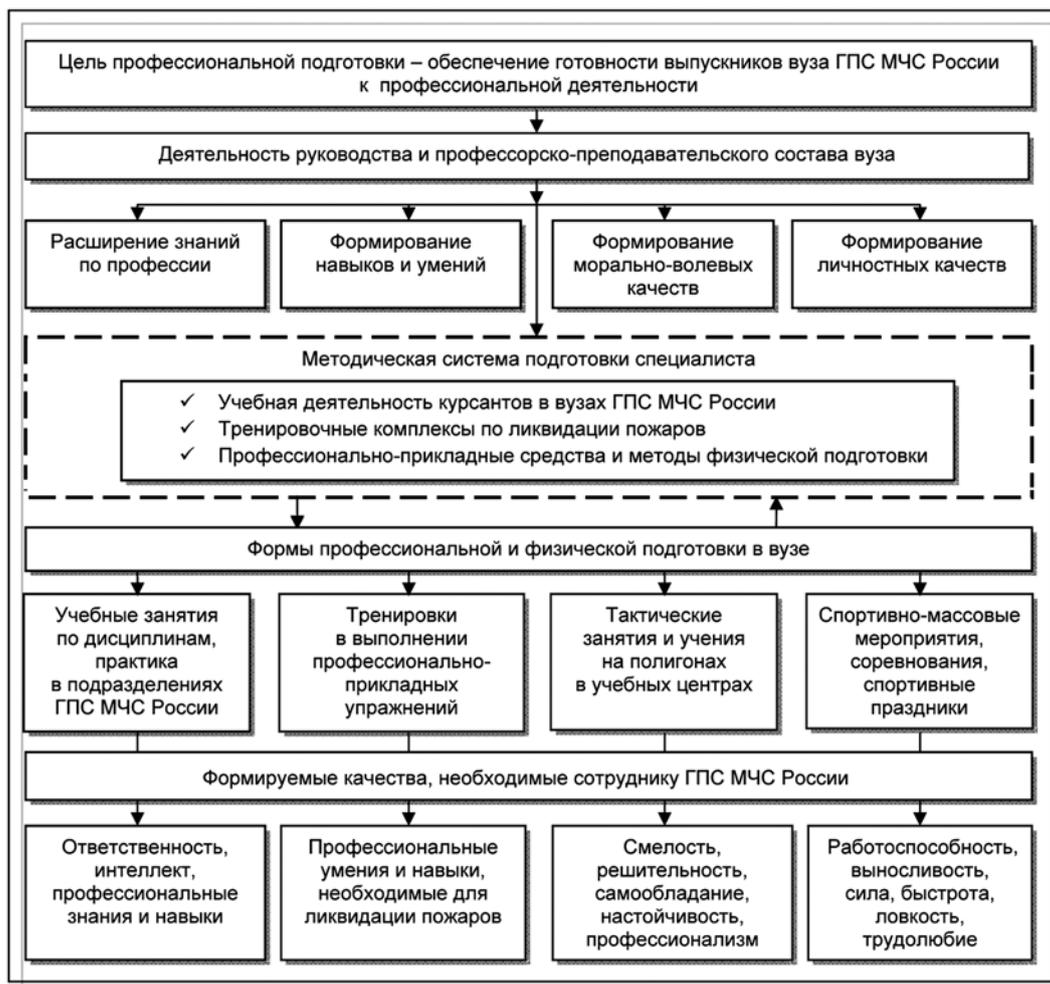


Рис. 2. Педагогическая модель формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки.

курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки. Этого достичь можно лишь в процессе реальной учебной деятельности по формированию готовности курсантов к профессии в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Учебная деятельность курсантов в вузах ГПС МЧС России является основой методической системы в данной модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки.

Определенный набор морально-волевых и личностных качеств обеспечивает курсанту достижение перспективных целей по формированию их готовности к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России. Важное место в этом процессе принадлежит физической подготовке. Если курсанты в ходе обучения в вузах ГПС МЧС России хотят

полноценно осуществлять свои учебные планы, они должны рассчитывать на приобретенные знания и собственную мобильность, обусловленные индивидуальными морально-волевыми и личностными качествами, которые успешно формируются в процессе занятий физической подготовкой.

Контрольная группа (КГ) включала 19 курсантов, экспериментальная (ЭГ) – 22 курсанта. Все курсанты были примерно одного возраста (от 20 до 22 лет), обучались на III курсе Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. Уровень успеваемости курсантов КГ и ЭГ не имел достоверных различий. Таким образом, можно констатировать, что испытуемые обеих групп были однородны перед началом педагогического эксперимента.

Исследование эффективности процесса формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности осуществляли посредством сравнения

уровней готовности к профессиональной деятельности КГ и ЭГ. Параметры уровней готовности курсантов к профессиональной деятельности определялись на основе разработанных нами критериев и показателей. При этом качественный анализ этих показателей проводили методом их сравнения в КГ и ЭГ. В результате сравнения оценивали эффективность разработанной модели формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки.

Для оценки эффективности разработанной модели формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки были определены основные функциональные, психологические и профессиональные критерии (табл. 1).

К показателям, раскрывающим данные критерии, были отнесены: уровень функцио-

нальных возможностей организма курсантов; уровень профессиональной мотивации; образовательная успешность будущих офицеров ГПС МЧС России; уровень готовности к профессиональной деятельности.

Помимо всего, мы ставили своей целью исследовать возможность использования специальных средств физической подготовки для повышения уровня готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности. В ходе исследования уровня формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности каждый курсант ЭГ и КГ получал оценку по основным показателям уровня развития конкретного профессионального качества. Результаты входили в общий балл по соответствующему критерию.

Итоговый результат определяли суммой баллов, полученных испытуемыми по 3 критериям в ходе основного исследования, и оцен-

Таблица 1

Критерии и показатели эффективности функционирования разработанной модели формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки

Критерий	Показатель	Индикаторная характеристика	Уровень интерпретации показателей		
			высокий	средний	низкий
Физиологический	Здоровье	Заключение военно-врачебной комиссии при поступлении в вуз. Результаты медицинского осмотра. Соблюдение режима, закаливание, ведение здорового образа жизни	Годен в первую очередь	Годен условно	Годен с ограничениями
	Функциональные возможности	Результаты контрольных замеров показателей функциональных возможностей и их динамики развития (ЧСС, АД, ЖЕЛ)	Показатели соответствуют норме, быстро восстанавливается	В целом соответствует, но плохо восстанавливается	Серьезные нарушения сердечного ритма
Психологический	Мотивация к службе в ГПС МЧС России	Проявление стремления в учебе и повышении знаний. Проявление инициативы и творческого подхода ко всем видам учебных занятий, практик, служебной деятельности в ГПС МЧС России	Проявляет постоянно	Проявляет эпизодически	Не проявляет
	Характеристика личности курсанта	Отзывы командиров и преподавателей. Результаты учебы и служебной практики. Уровень развития профессионально-важных личностных и физических качеств	По результатам рекомендуется	Рекомендуется условно	Не рекомендуется
Профессиональный	Образовательная успешность	Качество подготовки по всем видам учебных занятий. Стремление к самообразованию и физическому самосовершенствованию. Состояние текущей успеваемости. Результаты сдачи экзаменов, зачетов, нормативов по физической подготовке	Усвоил учебный материал на 75–100 %. Проявляет усердие и ответственность в учебе	Усвоил учебный материал на 50–75 %	Усвоил менее 50% учебного материала
	Профессиональная готовность	Уровень активности в учебной деятельности. Творчество при выполнении обязанностей. Степень успешности выполнения обязанностей	Готов творчески выполнять должностные обязанности	Способен выполнять обязанности шаблонно	Не справляется с возложенным объемом задач

кой, характеризующей профессиональные качества в ходе рейтинга. Средством проверки уровня достоверности данных, полученных в ходе исследования, была оценка за выполнение курсантами комплексных профессиональных задач. Основные сведения оформляли в оценочном листе.

В ходе экспериментальной работы производили срезы для определения изменений в уровне формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности. Обработка и сопоставление результатов исследования на основе 3 срезов позволили выявить динамику изменения уровня готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности.

Исследование динамики изменения готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к профессиональной деятельности осуществляли на основе уровней, достигнутых курсантами в решении служебных задач по ликвидации пожаров и спасению людей. Сравнение результатов работы в ЭГ и КГ осуществляли на основе оценок по 5-балльной системе. В результате получили возможность проверить объективность выводов, полученных в ходе исследования. Оценку значимости различий в уровне подготовки КГ и ЭГ осуществили по Н-критерию Крускала–Уоллиса ($N = 3,843$ при $p = 0,05$; $N = 6,637$ при $p = 0,01$).

Результаты их анализ

Проведенные исследования показали, что профессиональная готовность курсантов предполагает наличие у них способностей эффективно и быстро решать задачи по ликвидации пожаров и спасению людей, умения быстро адаптироваться к постоянно меняющимся условиям чрезвычайной обстановки, уверенности и ответственности при принятии решений. Вместе с тем, в ходе проведенных исследований выяснилось, что на качество формирования готовности курсантов вузов ГПС МЧС России влияют не только их субъективные личностные свойства, но и объективные особенности: характер и уровень профессиональной подготовки в вузе.

Основные сведения, полученные в ходе педагогического формирующего эксперимента, представлены в табл. 2. В ходе анализа динамики изменения уровня готовности курсантов к профессиональной деятельности сравнивали перечисленные ранее показатели. Среди испытуемых, достигших высшего уровня профессиональной готовности, заметно превосходство курсантов ЭГ. В ходе экспери-

Таблица 2
Результаты оценки уровня профессиональной подготовленности курсантов в группах

Уровень подготовки	Этап подготовки в вузе					
	1-й		2-й		3-й	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
«Высокий»	4	3	4	4	4	6
«Средний»	9	9	9	12	9	12
«Критический»	5	8	5	6	5	4
«Недопустимый»	1	2	1	0	1	0

мента просматривается устойчивый рост от замера к замеру по этапам обучения в вузе числа курсантов ЭГ, добившихся высшего результата готовности к профессиональной деятельности.

Оценка значимости различий в уровне подготовки КГ и ЭГ в начале и конце этапа была оценена по Н-критерию Крускала–Уоллиса. Приведенные в табл. 3 данные свидетельствуют о неуклонном росте различий в уровнях готовности курсантов КГ и ЭГ по мере прохождения этапов подготовки.

Вместе с тем, результаты 2-го этапа показали повышение процентного соотношения курсантов со средним уровнем профессиональной подготовленности в КГ по сравнению с ЭГ. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что для достижения практических результатов среднего уровня необходимо определенное время для адаптации курсантов к условиям для решения задач при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Педагогические воздействия, рассчитанные на индивидуализацию обучения, формирование физических качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности, дают достаточно весомые результаты. Так, рост числа курсантов со средним уровнем профессиональной подготовленности в ЭГ довольно динамичен и полностью компенсирует количество испытуемых, имеющих недопустимый уровень.

Объективным критерием достоверности полученных данных служили результаты выполнения курсантами комплексных профессиональных задач по ликвидации пожаров и спасению людей. Результаты курсантов, достигших высшего уровня профессиональной подготовленности, сравнивали с ходом

Таблица 3
Значимость различий в уровнях профессиональной подготовленности курсантов в группах

Группа	Этап подготовки в вузе		
	1-й	2-й	3-й
ЭГ	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,01$
КГ	Нет	Нет	$p < 0,05$

Таблица 4

Результаты освоения тематики программы профессиональной подготовки курсантами по окончании педагогического эксперимента

Содержание программы	Успешность обучения, (M ± m) баллов		p <
	КГ	ЭГ	
Теоретические основы профессиональной деятельности по ликвидации пожаров и спасению людей	4,0 ± 0,12	4,0 ± 0,11	–
Оценка практических действий по локализации пожаров	3,5 ± 0,11	4,7 ± 0,15	0,05
Оценка практических действий по ликвидации пожаров	3,4 ± 0,14	4,5 ± 0,19	0,05
Оценка практических действий по спасению людей в чрезвычайных ситуациях	3,3 ± 0,16	4,6 ± 0,12	0,05
Оценка совместной деятельности по ликвидации пожаров и спасению людей	3,5 ± 0,15	4,5 ± 0,11	0,05

изменения от среза к срезу по количеству решенных комплексных профессиональных задач, оцененных на «отлично», средний уровень профессиональной подготовленности – с работами, оцененными на «хорошо», и т.д.

Кроме того, были проанализированы данные, полученные по развитию профессиональных навыков, необходимых для ликвидации пожаров и спасения людей (табл. 4). Даже наиболее общий подход к сравнительному анализу полученных данных позволяет сделать вывод о том, что результаты работы по формированию готовности к профессиональной деятельности у курсантов ЭГ значительно выше, чем аналогичные результаты у курсантов в КГ.

В ходе анализа динамики изменения результатов выполнения комплексных профессиональных задач мы обратили внимание на ряд моментов, заслуживающих, на наш взгляд, более детального внимания.

Во-первых, результаты выполнения комплексных профессиональных задач на начальном этапе обучения оказались намного ниже результатов аналогичного вида деятельности в конце 3-го этапа. В ходе анализа причин этого мы пришли к выводу, что это обусловлено тем, что курсанты физически и психологически были готовы к напряженной профессиональной деятельности по ликвидации пожаров и спасению людей значительно лучше. Это произошло за счет более эффективной адаптации к деятельности в чрезвычайных ситуациях.

Во-вторых, сравнительный анализ результатов деятельности по выполнению основных комплексных профессиональных задач в КГ показывает явную их статичность, что не может не вызывать сомнений относительно уровня эффективности традиционного подхода к формированию готовности курсантов к профессиональной деятельности.

В-третьих, ориентация испытуемых ЭГ в ходе обучения на эффективное использование средств физической подготовки и пожарно-прикладных физических упражнений на формирование необходимых личностных

и профессионально важных качеств способствовала более быстрой адаптации курсантов к напряженной профессиональной деятельности. В ходе применения модели формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности с использованием средств физической подготовки было установлено, что курсанты, находящиеся на критическом уровне профессиональной готовности, справились с решением комплексной профессиональной задачи на «хорошо». Данная тенденция просматривалась и в КГ, но менее наглядно.

Вывод

Разработанная педагогическая модель формирования готовности курсантов к профессиональной деятельности в вузах ГПС МЧС России с использованием средств физической подготовки позволяет повысить у них уровень профессиональной, физической и морально-волевой подготовленности к напряженной профессиональной деятельности. Высокий уровень развития морально-волевых и физических качеств позволяет эффективно решать профессиональные задачи в экстремальных условиях ликвидации пожаров в чрезвычайных ситуациях.

Литература

1. Болотин А.Э., Аганов С.С. Структура готовности выпускника вуза МЧС России к профессиональной деятельности // Вестн. С.-Петерб. ун-та Гос. противопожар. службы МЧС России. 2015. № 1. С. 159–163.
2. Болотин А.Э. Васильева В.С. Требования предъявляемые к профессиональной подготовленности специалистов по защите в чрезвычайных ситуациях // Учен. зап. Ун-та им. П.Ф. Лесгафта. 2013. № 6. С. 29–33.
3. Волосов К.А. Психологическая готовность выпускников образовательных учреждений МЧС России к профессиональной деятельности (на примере ФПС МЧС России) : автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2010. 22 с.
4. Вострецов А.А. Формирование готовности к профессиональной деятельности курсантов вузов государственной противопожарной службы МЧС

России : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2004. 21 с.

5. Грачев А.А. Технология формирования готовности к профессиональной деятельности у сотрудников ГПС МЧС России : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2004. 20 с.

6. Евдокимов В.И. Анализ рисков в чрезвычайных ситуациях в России в 2004–2013 гг. : монография / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-сервис, 2015. 95 с.

7. Курносоев Г.В. Формирование психологической готовности курсантов в процессе тактико-специальной подготовки : учеб.-метод. пособие. СПб. : СПбГУПС МЧС России, 2007. 127 с.

8. Марищук В.Л., Евдокимов В.И. Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса. СПб. : Сентябрь, 2001. 259 с.

9. Петимко А.И. Отношение к риску как компонент психологической готовности к профессиональной деятельности сотрудников МЧС России : автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2010. 23 с.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 93–103.

Bolotin A.E., Aganov S.S., Dovzhenko M.S. Soderzhanie pedagogicheskoi modeli formirovaniya gotovnosti kursantov, vuzov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii k professional'noi deyatel'nosti s ispol'zovaniem sredstv fizicheskoi podgotovki [Content of pedagogical model for forming preparedness of cadets of higher education institutions of EMERCOM of Russia to professional activity with use of physical training]

Saint-Petersburg Polytechnic University (Russia, 195251, Saint-Petersburg, Politehnicheskaja Str., 29);
Saint-Petersburg University of Fire Service of EMERCOM of Russia
(Russia, 194044, Saint-Petersburg, Moskovsky Ave., 149)

Bolotin Alexander Eduardovich – Dr of Education Prof., Saint-Petersburg Polytechnic University (Russia, 195251, Saint-Petersburg, Politehnicheskaja Str., 29); e-mail: a_bolotin@inbox.ru;

Aganov Sergei Samuilovich – Dr of Education Prof., Saint-Petersburg University of Fire Service of EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Moskovsky Ave., 149); e-mail: fpigpc@mail.ru;

Dovzhenko Maksim Sergeevich – PhD Student, Saint-Petersburg University of Fire Service of EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Moskovsky Ave., 149); e-mail: dowjenko@yandex.ru

Abstract. In the article, a pedagogical model for forming preparedness of cadets of higher education institutions of Fire Service of EMERCOM of Russia to professional activity with use of physical training is described. Structural elements of preparedness to professional activity with use of physical training are identified in cadets of higher education institutions of Fire Service of EMERCOM of Russia. According to these elements, the following blocks of model were developed: a target block of abilities and personality potential of graduates; administrative, procedural, integrative blocks and a block of psychology and pedagogical conditions. The model effectiveness was assessed as a tool for the ordered interaction between all other components and as having organizing impact on all stages of formation of preparedness of cadets to professional activity with use of physical training in higher education institutions of Fire Service of EMERCOM of Russia.

Keywords: firefighters; cadets; higher education institution; pedagogical model; preparedness formation; professional activity; physical training.

References

1. Bolotin A.E. Vasil'eva V.S. Trebovaniya pred'yavlyayemye k professional'noi podgotovlennosti spetsialistov po zashchite v chrezvychaynykh situatsiyakh [Requirements imposed to professional training of specialists in protection in emergency situations]. *Uchenye zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Transactions of P.F. Lesgaft University]. 2013. N 6. Pp. 29–33. (In Russ.)

2. Bolotin A.E., Aganov S.S. Struktura gotovnosti vypusknika vuza MChS Rossii k professional'noi deyatel'nosti [The structure of readiness for professional work in graduates of EMERCOM of Russia college]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii* [Bulletin of Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia]. 2015. N 1. Pp. 159–163. (In Russ.)

3. Volosov K.A. Psikhologicheskaya gotovnost' vypusknikov obrazovatel'nykh uchrezhdenii MChS Rossii k professional'noi deyatel'nosti (na primere FPS MChS Rossii) [Psychological readiness for professional activity in graduates of educational institutions of EMERCOM of Russia]: Abstract dissertation PhD Psychol. Sci. Sankt-Peterburg. 2010. 22 p. (In Russ.)

4. Vostretsov A. A. Formirovanie gotovnosti k professional'noi deyatel'nosti kursantov vuzov gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii [Formation of readiness for professional activity in cadets of higher education institutions of the state fire service of EMERCOM of Russia]: Abstract dissertation PhD of Education. Sankt-Peterburg. 2004. 21 p. (In Russ.)

5. Grachev A.A. Tekhnologiya formirovaniya gotovnosti k professional'noi deyatel'nosti u sotrudnikov GPS MChS Rossii [Technology of formation of readiness for professional work in employees of the State Fire Service, EMERCOM of Russia]: Abstract dissertation PhD of Education. Sankt-Peterburg. 2004. 20 p. (In Russ.)

6. Evdokimov V.I. Analiz riskov v chrezvychaynykh situatsiyakh v Rossii v 2004–2013 gg. [Risk analysis in emergency situations in Russia in 2004–2013]. Sankt-Peterburg. 2015. 95 p.

7. Kurnosoev G.V. Formirovanie psikhologicheskoi gotovnosti kursantov v protsesse taktiko-spetsial'noi podgotovki [Formation of psychological readiness of cadets during tactical and special training]. Sankt-Peterburg. 2007. 127 p. (In Russ.)

8. Marishchuk V.L., Evdokimov V.I. Povedenie i samoregulyatsiya cheloveka v usloviyakh stressa [Human behavior and self-control under stress conditions]. Sankt-Peterburg. 2001. 259 p. (In Russ.)

9. Petimko A.I. Otnoshenie k risku kak komponent psikhologicheskoi gotovnosti k professional'noi deyatel'nosti sotrudnikov MChS Rossii [Attitude towards risk as component of psychological readiness for professional activity of staff of EMERCOM of Russia]: Abstract dissertation PhD Psychol. Sci. Sankt-Peterburg. 2010. 23 p. (In Russ.)

Received 17.06.2015

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА
ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ НЕПРЕРЫВНОМ ПРЕБЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ
ПОЖАРОБЕЗОПАСНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ**ОАО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга»
(Россия, Санкт-Петербург, 17-я линия ВО, д. 4/6)

Освоение человеком космоса и океана неизбежно предполагает развитие замкнутых экологических систем – герметичных объектов, обеспечивающих жизнедеятельность человека в разных средах. Одной из основных проблем разработки искусственных экологических систем является создание таких условий обитаемости, которые бы, обеспечивая сохранение здоровья и работоспособности человека, с одной стороны, могли бы повысить уровень безопасности замкнутой системы в целом, главным образом, ее пожарозащищенность. В последние десятилетия оптимальное решение этой задачи предполагается на пути использования искусственных газовых сред, содержание кислорода в которых делает невозможным горение. Однако снижение объемного содержания кислорода в составе газовой среды создает условия гипоксии для людей, работающих в гермообъекте. Компромиссное решение было найдено при использовании индифферентных газов для замещения объемного содержания кислорода. Однако убедительных данных о влиянии таких газовых сред на работоспособность и функциональное состояние человека пока нет. В статье представлены результаты 60-суточных стендовых испытаний в условиях непрерывного пребывания человека в нормобарической гипоксической аргоновой среде (14 % – O₂, 35 % – инертный газ).

Ключевые слова: пожаробезопасность, адаптация, психофизиологические качества, работоспособность, функциональное состояние, искусственная газовая среда, гипоксическая газовая среда.

Введение

Активное освоение человеком новых сред жизнедеятельности (космос, океан, подземные шахты) стимулировало создание искусственных замкнутых экосистем – гермообъектов с регулируемыми параметрами обитаемости. Угрозы безопасности жизнедеятельности человека в таких объектах и, в первую очередь, пожароопасность побуждают исследования, направленные на создание такой искусственной воздушной среды, которая не поддерживает горения материалов за счет снижения содержания в ней кислорода. Кислород в таких смесях замещается индифферентным газом, азотом. Однако такое решение задач обеспечения пожаробезопасности гермообъекта неизбежно поднимает вопрос о безопасности подобной среды для работающего человека. Показано, например, что длительное дыхание азотно-кислородной смесью неблагоприятно сказывается на здоровье испытателей [12]. Такие инертные газы, как ксенон и криптон, из-за выраженного наркотического эффекта не рассматриваются в качестве замести-

телей кислорода, а газозвушные смеси, содержащие гелий, не вполне отвечают требованиям пожаробезопасности. Актуальной проблемой становится изучение воздействия таких смесей на функциональное состояние и работоспособность человека при длительном пребывании в герметичном объекте, где они формируются.

Методическим основанием для исследования воздействия факторов среды на состояние организма является теория адаптации. Адаптация, как системный процесс целостного организма, может быть рассмотрена в различных аспектах: морфологическом, физиологическом, психологическом и т. п. В аспекте функциональных состояний организма человека адаптация представляет собой формирование оптимального для новых условий жизнедеятельности состояния функций организма для поддержания жизнедеятельности и работоспособности. Деятельность человека в условиях гермообъекта осуществляется при воздействии не только физических (соматотропных) факторов обитаемости, но и психогенных

Алехин Анатолий Николаевич – д-р мед. наук проф., вед. науч. сотр., ОАО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга» (Россия, 199034, Санкт-Петербург, 17-я линия ВО, д. 4/6), e-mail: termez59@mail.ru;

Иванов Андрей Олегович – д-р мед. наук проф., вед. науч. сотр., ОАО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга» (Россия, 199034, Санкт-Петербург, 17-я линия ВО, д. 4/6), e-mail: ivanoff65@mail.ru;

Петров Василий Александрович – канд. техн. наук, исп. директор, ОАО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга» (Россия, 199034, Санкт-Петербург, 17-я линия ВО, д. 4/6), e-mail: 79219959911@ya.ru;

Пульцина Кристина Игоревна – аспирант, мл. науч. сотр., ОАО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга» (Россия, 199034, Санкт-Петербург, 17-я линия ВО, д. 4/6), e-mail: lewis Carroll65@gmail.com.

факторов, таких как относительная сенсорная депривация, монотония, замкнутая социальная группа, предписывающая непривычные формы социальных интеракций. Адаптация в этих условиях сопровождается изменениями психического состояния. Таким образом, среди факторов обитаемости замкнутой экосистемы следует условно различать факторы первично соматотропного действия (физические факторы) и факторы психотропного действия (психологические реакции адаптации к измененным условиям жизнедеятельности) [1, 2]. Такое дифференцированное их исследование позволяет оценить вклад тех и других в динамику функциональных состояний организма человека для разработки медико-технических требований к системам жизнеобеспечения гермообъекта.

Цель исследования – анализ динамики состояний центральной нервной системы человека в процессе длительной герметизации в условиях искусственной гипоксической среды с содержанием инертного газа.

Материалы и методы

Исследование осуществляли на базе специально созданного экспериментального стенда-модели судовых помещений и оборудования (ОАО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга», Санкт-Петербург), где формировались условия герметизации испытателей в искусственной нормобарической газовой среде (ИНГС) с содержанием кислорода – 14 %, инертного газа – 35 %, CO₂ – не более 0,5 %.

В качестве испытателей выступили 6 мужчин в возрасте 26–51 года, за 1 мес до герметизации прошедших углубленное медицинское обследование, по результатам которого были признаны годными к службе на Военно-морском флоте Минобороны России. Программа эксперимента одобрена этическим комитетом организации. На участие в эксперименте у испытателей получено добровольное письменное согласие.

Для анализа функционального состояния испытателей в процессе 60-суточного непрерывного пребывания в условиях стенда использовали клинические, психофизиологические и психологические диагностические процедуры.

В данной статье анализируются результаты динамического наблюдения состояния организма испытателей в аспекте психофизиологических функций и психических состояний. В этой части исследований были использованы такие методики, как простая и сложная

сенсомоторная реакция и тест психомоторной бдительности [14, 15]. Методика психомоторной бдительности (Psychomotor vigilance test) представляет собой задачу на произвольное внимание. Идея использования показателей времени реакции (ВР) для оценки внимания, а также влияния депривации сна на работоспособность принадлежит D.F. Dinges, J.W. Powell [14]. В основе методики лежит теория регуляции когнитивной деятельности, основным постулатом которой является утверждение о том, что воздействие стресс-фактора проявляется в снижении управления когнитивными процессами. Методика представляла собой 10-минутный тест, где перед испытуемым стояла задача реагировать на световой раздражитель, появляющийся на экране монитора нажатием клавиши «пробел». Испытуемому давали инструкцию реагировать на стимул так быстро, насколько это возможно. Межстимульный интервал варьировал от 2 до 10 с, что позволяет описывать непосредственно процесс бдительности, ожидание появления стимула. Методика сложной сенсомоторной реакции включала оценку реакции выбора и реакции различения. Измеряется латентное время дифференцированной реакции испытуемого на появление на периферическом устройстве (приставке) светового сигнала различного цвета.

Для оценки субъективного состояния использовали: шкалу астенического состояния, шкалу тревоги Тейлора. Задачи по оценке простой и сложной сенсомоторной реакции реализовывали при помощи НС-Психотеста. Методику психомоторной бдительности осуществляли в программе PEBL 0.13.

Анализ динамики полученных в процессе наблюдения показателей проводили по методике расчета интегративного показателя – коэффициента стабильности функций [1], т.е. описание динамики показателей шкал астении и тревоги предполагало оценку индивидуальной нормы вариаций (характеристика распределения всего объема показателя по каждому испытуемому) и стандартного отклонения от нее. На основе полученных данных все оценки за период испытаний были перекодированы следующим образом: 0 – значение находится в диапазоне индивидуальной нормы реакции, 1 – значение выше индивидуальной нормы реакции, 1 – значение существенно ниже индивидуальной нормы реакции [1, 2].

Результаты и их анализ

К объективным показателям текущего состояния центральной нервной системы при-

нято относить скорость и точность сенсомоторных реакций различной степени сложности. Показано, что ВР является стационарной величиной, а варьирует в зависимости от условий, воздействующих на организм. Так, доказано влияние на показатели ВР таких факторов, как экстремальные условия труда, дефицит времени, предаварийные и аварийные ситуации, длительная операторская деятельность, условия пониженного атмосферного давления [4, 6], депривация сна [14, 15]. В современных исследованиях оценки ВР стали активно рассматриваться в когнитивной психологии в качестве показателя скорости переработки информации [14, 15].

Измерение ВР в зависимости от степени сложности ситуации показывает, что основная часть реакции приходится на долю собственно психического звена, что дает возможность рассматривать ее как характеристику длительности процесса переработки информации.

В любой сенсомоторной реакции можно выделить внутренний, «скрытый» этап, связанный с переработкой сенсорной информации, ее анализом и принятием решения об ответном действии, формированием системы команд по управлению этим действием и внешний – двигательный, открытый прямому наблюдению.

Наиболее распространенным методом измерения ВР является простая зрительно-моторная реакция. Данные оценок ВР испытуемого представлены на рис. 1. Как видно на представленных графиках (см. рис. 1), динамика ВР различается у разных испытуемых: у 4 из 6 (1-, 2-, 3-, 6-й испытуемый) наблюдается монотонное убывание ВР в 1-ю неделю по сравнению с данными фоновых исследований. У 4-го испытуемого ВР увеличивалось, а у 5-го испытуемого – не изменялось. Снижение ВР рассматривается как усиление реактивности нервных процессов. Чем больше уровень активации ЦНС в покое, тем меньше ожидаемое ВР.

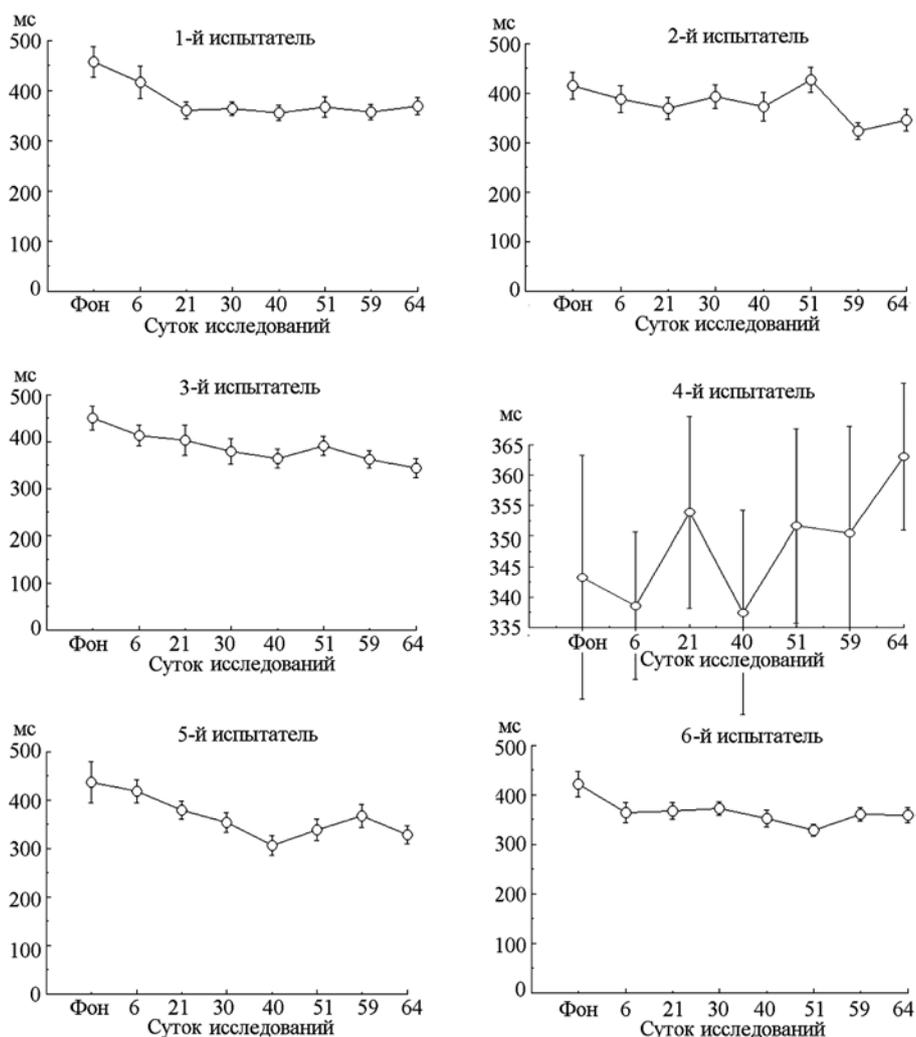


Рис. 1. Изменение времени простой сенсомоторной реакции (мс) (95 % доверительный интервал).

На 2-й неделе испытаний у 4 из 6 человек среднее ВР продолжает снижаться, в 2 случаях изменения отсутствуют и остаются на уровне 1-й недели испытаний.

В период 3-, 4-го и 5-го этапа исследования динамика ВР достоверно отсутствует у 4 из 5 испытуемых. В период 59 сут испытаний наблюдаются вариации ВР, в 2 случаях имеет место увеличение ВР, в остальных – снижение ВР.

Таким образом, динамика показателя ВР отражает общую стабилизацию функционального

состояния организма испытуемых в процессе адаптации. Особого внимания заслуживает вариация показателя ВР на заключительных этапах стендовых испытаний, что, как будет показано далее, обусловлено изменением психического состояния добровольцев.

Оценку состояния ЦНС осуществляли также с помощью показателя сложной сенсомоторной реакции. Методика предполагает регистрацию ВР выбора и реакций различения, где реакцией различения обозначают реакцию,

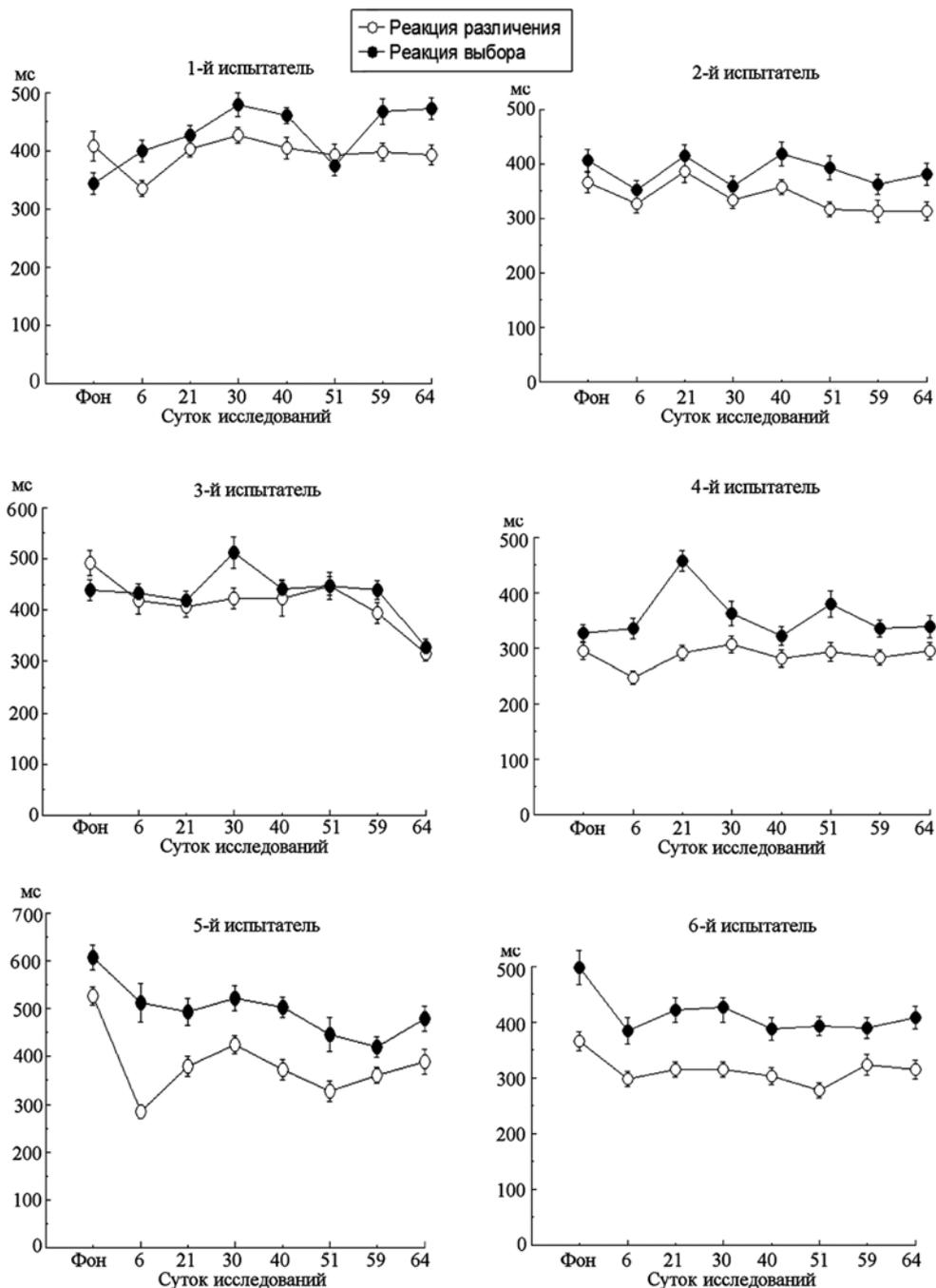


Рис. 2. Изменение времени сложной сенсомоторной реакции (95 % доверительный интервал).

которая осуществляется, когда человек должен реагировать только на один из двух или нескольких сигналов (буквы, звуки, слоги) и, соответственно, ответное действие должно совершаться только на этот сигнал. Сенсомоторная реакция выбора реализуется при предъявлении двух или нескольких сигналов, когда испытуемый должен отвечать на каждый из них разным действием.

Результаты динамического исследования времени сложной сенсомоторной реакции представлены на рис. 2. В период 1-й недели испытаний наблюдалось достоверное снижение среднего ВР различения (в 6 случаях), что, возможно, следует рассматривать как повышение активации и уровня бодрствования на уровне сенсорных систем, а также свидетельства ускорения опознания и категоризации стимула. На 2-м этапе исследований (20–21-е сутки) в 5 случаях из 6 наблюдался уже рост ВР различения, и значения показателя возвращались к исходному уровню.

На 3-м и 4-м этапах исследования достоверные изменения в показателях отсутствовали, отражая стабилизацию функционального состояния испытуемых. На последних этапах исследования (6-й и 7-й этап) наблюдались колебания показателей с тенденцией к снижению ВР различения и выбора (4 случая из 6), что характерно для так называемой стадии «конечного порыва», которая характеризуется мобилизацией ресурсов, притуплением усталости и повышением работоспособности за счет мотивационной и волевой сферы. Таким образом, по динамике времени сложной сенсомоторной реакции, так же как и в случае простой реакции, установлена инвариантная динамика, сопутствующая адаптации испытуемых в условиях работы на стенде.

В качестве показателей эффективности выполнения задания используются показатели среднего ВР и показатели ошибок. Ошибки включали в себя количество преждевременных нажатий на клавишу, а также нажатия на клавишу после 500 мс экспозиций стимула.

Анализ динамики ошибок, совершаемых испытуемыми в процессе выполнения заданий и выражающихся в виде преждевременных нажатий клавиш, показал наличие характерных закономерностей. Вариация совершаемых ошибок представлена графически на рис. 3. Для удобства прочтения графика число ошибок от 1-го к 6-му испытуемому условно увеличивали на 10 единиц.

В 1-ю неделю испытаний наблюдался рост ошибок, после чего происходило возвращение

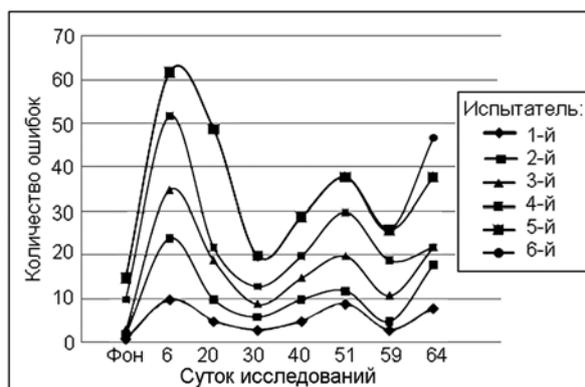


Рис. 3. Динамика количества совершаемых ошибок (точности внимания) при выполнении испытуемыми теста сенсомоторной бдительности.

на уровень фоновых показателей. Увеличение преждевременных нажатий является свидетельством роста латентного периода, т.е. расширение критерия принятия решения – это критическое значение в континууме наблюдений, служащих испытуемому основанием для суждения о наличии или отсутствии сигнала.

Широкий критерий принятия решений приводит к росту чувствительности сенсорной системы, что увеличивает вероятность «ложной тревоги». Показано, что рост сенсорной чувствительности указывает на увеличение роли участия в работе системы различных внесенсорных факторов, таких как мотивы, установки и эмоциональное состояние [6].

Как указывалось ранее, наряду с исследованием состояния сенсомоторных качеств у испытуемых, анализировалась динамика психического состояния. Известно, что наиболее часто встречающимися и сопряженными с производительностью труда эмоциональными нарушениями в условиях изоляции являются состояния тревоги, астенизации и смена настроения [2, 6, 15].

В таблице представлены результаты психодиагностических исследований, на основе которых осуществлялся расчет коэффициента стабильности эмоционального состояния. На рис. 4 представлена динамика вариативности состояний тревоги и астении. Для удобства прочтения графиков оценки по показателю тревоги сдвинуты на 1 единицу вверх.

Результаты психологических тестов ($M \pm \sigma$), балл

Испытатель	Шкала	
	тревоги	астении
1-й	5,3 ± 2,6	32,7 ± 2,7
2-й	6,2 ± 2,6	34,0 ± 2,5
3-й	3,0 ± 1,0	31,0 ± 0,7
4-й	1,6 ± 1,1	33,8 ± 1,0
5-й	7,7 ± 1,9	35,5 ± 4,0
6-й	5,2 ± 1,6	34,4 ± 1,0

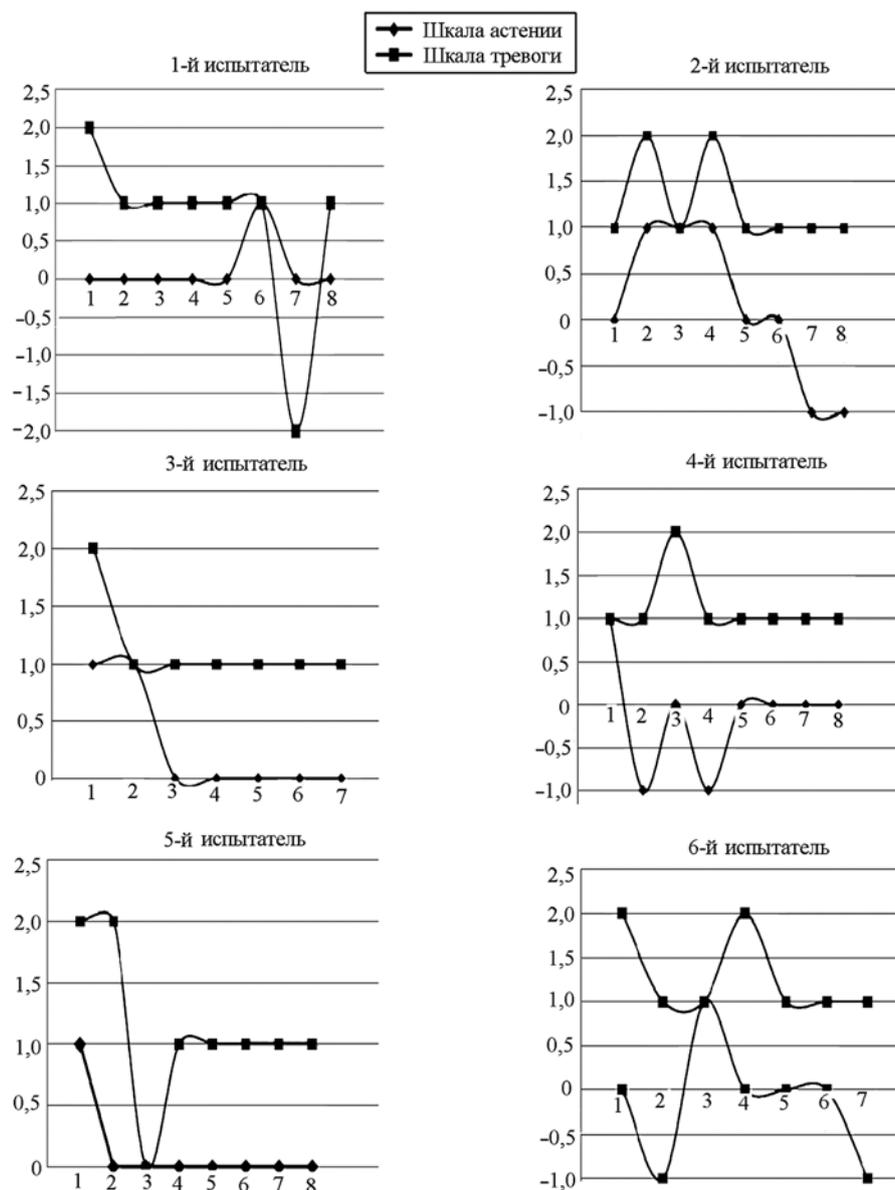


Рис. 4. Коэффициент стабильности показателей тревоги и астении в ходе испытаний, у.е. (1 – фон, 2 – 6-е сутки, 3 – 20-е сутки, 4 – 30-е сутки, 5 – 40-е сутки, 6 – 51-е сутки, 7 – 59-е сутки, 8 – 64-е сутки).

Из представленных данных следует, что показатели тревоги и астении в процессе испытаний (см. рис. 4) претерпевают закономерную динамику. У 4 из 6 испытуемых было зафиксировано снижение показателей (по отношению к фону) астении и у 5 – снижение тревоги в 1-ю неделю испытаний. В этой связи фоновое состояние можно описать как «предстартовое ожидание», для которого характерны повышение тонуса ЦНС и рост эмоционального напряжения [9], о чем свидетельствует повышение показателей тревоги на фоновом этапе и ее снижение в 1-ю неделю испытаний. Характерно, что повышение показателей тревоги сопровождается снижением показателей астении.

Заключение

Установлено, что наиболее выраженные изменения психофизиологического статуса у обследованных лиц наблюдались в 1-ю неделю стендовых испытаний. Такие изменения могут быть объяснены общей, психологически обусловленной мобилизацией организма, сопровождаемой ростом активации. Состояние тревоги, которое в данном контексте свидетельствует о повышении поисковой активности, сопровождается характерными изменениями психофизиологических индикаторов состояния, таких как снижение времени реакции, рост числа «ложных тревог». Подобное возрастание сенсорной чувствительности

может указывать на увеличение роли участия в работе системы различных «внесенсорных» факторов (мотивы, установки, эмоциональное состояние) [4, 13]. В настоящем случае таким внесенсорным фактором, по-видимому, являлось диффузное состояние тревоги, имевшее место у большинства испытуемых. Наблюдаемое эмоциональное возбуждение приводило к ускорению простых сенсомоторных процессов в виде уменьшения времени реакции и дифференциации стимулов.

В дальнейшем на 3-й и 4-й неделе испытаний наблюдалась стабилизация функционального состояния добровольцев, что, в частности, проявлялось в приближении их психофизиологических параметров к фоновому уровню. Параллельно повышались субъективные оценки самочувствия. Вместе с тем, наблюдался рост показателей астении и снижения активности, что может быть рассмотрено как «успокоение» и снижение интенсивности взаимодействия со средой. Традиционно этот этап адаптации обозначается как фаза «втягивания или вработывания», поскольку данные состояния сочетаются с нормативными показателями психофизиологической активности [9].

Однако на 6–7-й неделе вновь наблюдались положительные изменения психофизиологического состояния испытуемых. Отмечалось снижение времени реакции, что сопровождалось снижением точности внимания и увеличением количества совершаемых ошибок. Отмечалось повышение настроения, что, вероятнее всего, было обусловлено психологическими реакциями ожидания окончания испытаний. Если в период 1-й недели исследований подобные изменения, по нашему мнению, были связаны с состоянием тревоги, то в данном случае мы рассматривали их как «эффект конечного порыва».

В целом, динамика показателей психофизиологических функций у испытуемых соответствует полученным ранее данным и описывает традиционную смену фаз в динамике адаптационного процесса [1, 2, 7, 8]. Отсутствие выраженных изменений психофизиологического статуса испытуемых в раннем периоде после окончания герметизации (64-е сутки), а также предварительные результаты исследований, проведенных на отдаленном этапе (в течение полугодия после окончания герметизации, что будет показано в наших последующих публикациях), дают основание для предварительного

заключения об отсутствии недопустимого влияния пребывания человека в заданных условиях измененной газовой среды на состояние психофизиологических функций и качеств.

Литература

1. Алехин А.Н., Дубинина Е.А. Этапы психической адаптации человека к экстремальным условиям профессиональной деятельности // Психология психических состояний : сб. науч. ст. Казань, 2014. Вып. 9. С. 404–428.
2. Алехин А.Н. Этапы психологической адаптации человека к экстремальным условиям профессиональной деятельности // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2009. № 3. С. 76–81.
3. Ананьев В.Н. Изменение поглощения кислорода в замкнутом пространстве при дыхании инертными газами // Здоровье и образование в XXI веке. Серия: Медицина. 2011. № 2. С. 150–153.
4. Бойко Е.И. Время реакции человека. М. : Медицина. 1964. 440 с.
5. Гринаковская О.С. Влияние газовых смесей с различным содержанием кислорода на культивируемые эндотелиальные и мезенхимальные стромальные клетки человека : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007. 24 с.
6. Забродин Ю.М. Процессы принятия решения на сенсорно-перцептивном уровне // Проблемы принятия решений : сб. науч. ст. М., 1976. С. 33–55.
7. Короленко Ц.П. Психофизиология человека в экстремальных условиях. Л. : Медицина, 1978. 272 с.
8. Лебедев В.И. Личность в экстремальных условиях. М. : Политиздат, 1989. 303 с.
9. Машин В.А. К вопросу классификации функциональных состояний человека // Эксперим. психология. 2011. Т. 4, № 1. С. 40–56.
10. Медведев В.И. Адаптация человека. СПб. : Ин-т мозга человека РАН, 2003. 584 с.
11. Немчин Т.А. Состояние нервно-психического напряжения. Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. 167 с.
12. Смолин В.В., Соколов Г.М., Павлов Б.Н., Демчишин М.Д. Глубоководные водолазные спуски и их медицинское обеспечение. М., 2004. Т. 2. 536 с.
13. Экспериментальная психология [пер. с фр.] / под ред. П. Фресса, Ж. Пиаже. М., 1966. Вып. 1, 2. 301 с.
14. Dinges D.F., Powell J.W., Microcomputer analysis of performance on a portable, simple visual RT task during sustained operations // Behav. Res. Meth. Instrum. Comput. 1985. Vol. 6. P. 652–655.
15. Doran S.M., Van Dongen H.P., Dinges D.F. Sustained attention performance during sleep deprivation: evidence of state instability // Archi Ital Biol. Neurosci. 2001. Vol. 139. P. 253–267.
16. Vakoch D.A. Psychology of space exploration. Washington : NASA. 2011. 254 p.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 3. P. 104–111.

Alekhin A.N., Ivanov A.O., Petrov V.A., Pul'tsina K.I. Psikhofiziologicheskie aspekty adaptatsii cheloveka pri dlitel'nom nepreryvnom prebyvanii v usloviyakh pozharobezopasnoi iskusstvennoi gazovoi sredy [Psychophysiological aspects of human adaptation to prolonged uninterrupted stay in a fireproof artificial gas environment]

Public Limited Company "Association of developers and producers of monitoring systems"
(Russia, 199034, Saint-Petersburg, 17 line of Basil Island, 4/6)

Alekhin Anatolij Nikolaevich – Dr. Med. Sci. Prof., Leading Research Associate, Public Limited Company "Association of developers and producers of monitoring systems" (Russia, 199034, Saint-Petersburg, 17th line of Basil Island, 4/6), e-mail: termez59@mail.ru;

Ivanov Andrej Olegovich – Dr. Med. Sci., Prof., Leading Research Associate, Public Limited Company "Association of developers and producers of monitoring systems" (Russia, 199034, Saint-Petersburg, 17th line of Basil Island, 4/6), e-mail: ivanoff65@mail.ru;

Petrov Vasilij Aleksandrovich – PhD in Engineering, Executive director, Public Limited Company "Association of developers and producers of monitoring systems" (Russia, 199034, Saint-Petersburg, 17th line of Basil Island, 4/6), e-mail: 79219959911@ya.ru;

Pul'tsina Kristina Igorevna – PhD Student, Junior Research Associate, Public Limited Company "Association of developers and producers of monitoring systems" (Russia, 199034, Saint-Petersburg, 17th line of Basil Island, 4/6), e-mail: lewiscarrroll65@gmail.com.

Abstract. Human exploration of space and ocean ultimately involves the development of loop ecological systems – hermetic objects that provide human activity in different environments. One of the main tasks of artificial ecological systems is to maintain human health and performance along with increased safety of a loop system, especially its fire safety. In recent decades, artificial atmospheres with low oxygen content are believed to be an optimal solution. However, decreased volume of oxygen in the environment leads to hypoxia in people working within such an object. Replacement of the oxygen volume with indifferent gases could be a compromise solution. But up to now, there are no convincing data about influence of such gas environment on working capacity and functional condition of humans. This article presents findings obtained during 60-day continuous stay of humans in the normobaric hypoxic environment (O₂ 14 %, Ar 35 %).

Keywords: fire safety, adaptation, psycho-physiological qualities, working capacity, functional status, artificial gas environment, hypoxic atmosphere.

References

1. Alekhin A.N., Dubinina E.A. Etapy psikhicheskoi adaptatsii cheloveka k ekstremal'nym usloviyam professional'noi deyatel'nosti [Phases of mental adaptation to extreme conditions of professional activity]. *Psikhologiya psikhicheskikh sostoyanii: collection of scientific works [Psychology of psychological states]*. Kazan'. 2014. Issue. 9. Pp. 404–428. (In Russ.)
2. Alekhin A.N. Etapy psikhologicheskoi adaptatsii cheloveka k ekstremal'nym usloviyam professional'noi deyatel'nosti [Stages of psychological adjustment to extreme settings in humans]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]*. 2009. N 3. Pp. 76–81. (In Russ.)
3. Anan'ev V.N. Izmenenie pogloshcheniya kisloroda v zamknutom prostranstve pri dykhanii inertnymi gazami [Changes in oxygen absorption in the closed space during breathing with inert gases]. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. Seriya: Meditsina [Health & education millennium. Series Medicine]*. 2011. N 2. Pp. 150–153. (In Russ.)
4. Boiko E.I. Vremya reaktsii cheloveka [Human reaction time]. Moskva. 1964. 440 p. (In Russ.)
5. Grinakovskaya O.S. Vliyanie gazovykh smesey s razlichnym sodержaniem kisloroda na kul'tiviruemye endotelial'nye i mezenkhimal'nye stromal'nye kletki cheloveka [Effect of gas mixtures with various oxygen concentrations on cultured endothelial and mesenchymal stromal cells of human] : Abstract dissertation PhD Med. Sci. Moskva. 2007. 24 p. (In Russ.)
6. Zabrodin Yu.M. Protessy prinyatiya resheniya na sensorno-pertseptivnom urovne [Decision making processes at sensory-perceptual level]. *Problemy prinyatiya reshenii [Problem of decision making]: collection of scientific works*. Moskva. 1976. Pp. 33–55. (In Russ.)
7. Korolenko Ts.P. Psikhofiziologiya cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh [Human psychophysiology in extreme conditions]. Leningrad. 1978. 272 p. (In Russ.)
8. Lebedev V.I. Lichnost' v ekstremal'nykh usloviyakh [Personality in extreme environments]. Moskva. 1989. 303 p. (In Russ.)
9. Mashin V.A. K voprosu klassifikatsii funktsional'nykh sostoyanii cheloveka [On classification of human functional states]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*. 2011. Vol. 4, N 1. Pp. 40–56. (In Russ.)
10. Medvedev V.I. Adaptatsiya cheloveka [Human adaptation]. Sankt-Peterburg. 2003. 584 p. (In Russ.)
11. Nemchin T.A. Sostoyanie nervno-psikhicheskogo napryazheniya [Condition of mental stress]. Leningrad. 1983. 167 p. (In Russ.)
12. Smolin V.V., Sokolov G.M., Pavlov B.N., Demchishin M.D. Glubokovodnye vodolaznye spuski ikh meditsinskoe obespechenie [Deep diving descents and their medical support]. Moskva. 2004. Vol. 2. 536 p. (In Russ.)
13. Eksperimental'naya psikhologiya: collection of scientific works: translation from French [Traitè de psychologie expérimentale]. Eds.: P. Fress, Zh. Piazhè. Moskva. 1966. Vol. 1, 2. 301 p. (In Russ.)
14. Dinges D.F., Powell J.W., Microcomputer analysis of performance on a portable, simple visual RT task during sustained operations. *Behav. Res. Meth. Instrum. Comput.* 1985. Vol. 6. Pp. 652–655.
15. Doran S.M., Van Dongen H.P., Dinges D.F. Sustained attention performance during sleep deprivation: evidence of state instability. *Archiv Ital Biol. Neurosci.* 2001. Vol. 139. Pp. 253–267.
16. Vakoch D.A. Psychology of space exploration. Washington : NASA. 2011. 254 p.

Received 30.04.2015

1. Автор(ы) представляет(ют) распечатанный экземпляр статьи, подписанный на титульном листе всеми авторами с указанием даты, и электронную версию статьи на любых носителях (электронную версию можно направить по электронному адресу журнала). В сопроводительном письме следует указать фамилии, имена и отчества авторов полностью, их занимаемые должности, ученые звания и ученые степени, телефон, почтовый и электронный адрес, по которым заинтересованные читатели могут вести переписку. Статьи рассматриваются редакцией только после получения бумажного и электронного вариантов.

В состав электронной версии статьи должен входить файл, содержащий текст статьи (в формате Microsoft Word – любая версия, без переносов слов). Если в файл со статьей включены иллюстрации и таблицы, то необходимо дополнительно представить файлы с иллюстрациями и таблицами.

При посылке файлов по e-mail желательно придерживаться следующих правил:

- указывать в поле subject (тема) фамилию первого автора и дату представления статьи (например, egorov12.01.2007; egorov11.01.2007. Ris-1; egorov12.01. 2007 – Tabl);

- использовать вложение файлов;
- в случае больших файлов следует использовать общеизвестные архиваторы (ARJ, ZIP).

2. Оформление статьи должно соответствовать ГОСТу 7.89–2005 «Оригиналы текстовые авторские и издательские» и ГОСТу 7.0.7–2009 «Статьи в журналах и сборниках». Диагнозы заболеваний и формы расстройств поведения следует соотносить с МКБ-10. Единицы измерений приводятся по ГОСТу 8.471–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

3. Текст статьи набирается шрифтом Arial 11, интервал полуторный. Поля с каждой стороны по 2 см. Объем передовых и обзорных статей не должен превышать 15 стр., экспериментальных и общетеоретических исследований – 10 стр. В этот объем входят текст, иллюстрации (фотографии, рисунки) – не более четырех, таблицы (не более трех) и литература.

4. Схема построения статьи:

- а) инициалы и фамилии авторов, название статьи (обычным **строчным шрифтом**), учреждение и его адрес (указываются для каждого из авторов);

- б) реферат, ключевые слова;

- в) краткое введение;

- г) методы (материалы и методы);

- д) результаты и анализ исследований;

- е) заключение (выводы);

- ж) литература.

5. Реферат объемом не менее $\frac{1}{3}$ стр., ключевые слова, сведения об авторах, переведенные на английский язык, дополнительно представляются на отдельном листе, англоязычные названия учреждений приводятся так, как они представлены в Уставе учреждения.

6. Литература должна содержать в алфавитном порядке, кроме основополагающих, публикации за последние 5–10 лет и соответствовать ГОСТу 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка...». В экспериментальных и общетеоретических статьях цитируются не более 10–15 документов.

Для книг (статей), независимо от количества авторов, библиографическое описание приводится с заголовка, который содержит, как правило, фамилии и инициалы всех авторов. Точка и тире в записи заменяются точкой.

Пальцев М.А. О биологической безопасности // Вестн. РАН. 2003. Т. 73, № 2. С. 99–103.

Гончаров С.Ф., Ушаков И.Б., Лядов К.В., Преображенский В.Н. Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей. М. : ПАРИТЕТ ГРАФ, 1999. 320 с.

А.Ф. Цыб [и др.]. Разработка Всесоюзного регистра лиц, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС // Мед. радиология. 1989. № 7. С. 3–6.

Обязательно следует приводить место издания (издательство, если оно имеется), год издания, общее количество страниц. Для отдельных глав, статей приводятся страницы начала и конца документа.

7. Требования к рисункам: допускаются только черно-белые рисунки, заливка элементов рисунка – косая, перекрестная, штриховая; формат файла – TIFF, любая программа, поддерживающая этот формат (Adobe PhotoShop, CorelDRAW и т. п.); разрешение – не менее 300 dpi; ширина рисунка – не более 150 мм, высота рисунка – не более 130 мм, легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт.

Присланные статьи рецензируются членами редколлегии, редакционного совета и ведущими специалистами отрасли. При положительном отзыве статьи принимаются к печати. Рукописи авторам не возвращаются.

Плата за публикацию рукописей с аспирантов не взимается.