

**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)

**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.nrcerm.ru>

**Импакт-фактор (2015) 0,500**

Компьютерная верстка С. И. Рожкова, 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 15.08.2016 г. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 15,8. Тираж 1000 экз.

**Адрес редакции:**

194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2, ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, редакция журнала, тел.: (812) 702-63-47, факс: (812) 702-63-63, <http://www.nrcerm.ru> e-mail: 9334616@mail.ru; rio@nrcerm.ru

ISSN 1995-4441 (print)

ISSN 2541-7487 (online)

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Медицинские проблемы**

- Гладких П. Ф.* Медицинская служба русской армии в русско-японской войне 1904–1905 гг. . . . . 5
- Киреев С. Г., Алексанин С. С.* Концепция организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России в условиях повседневной деятельности и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. . . . . 18
- Бацков С. С., Родионов Г. Г., Муллина Е. В.* Состояние микробиоты кишечника у спасателей МЧС России, страдающих функциональными заболеваниями органов пищеварения . . . . . 27
- Дронов М. М., Голышев И. В.* Исследование эффективности различных видов хирургического лечения кератоконуса в отдаленные сроки наблюдения у сотрудников МЧС России . . . . 36
- Куликов В. О., Баурова Н. Н., Шамова Н. С.* Влияние специфических условий военных высших учебных заведений на формирование инсомнических нарушений у обучающихся . . . . . 46
- Заборовская В. Г., Куричкова Е. В., Штумф В. О.* Оценка влияния курса медико-психологической реабилитации на психофизиологический статус сотрудников МЧС России . . . . 51
- Советов В. И., Мотасов Г. П., Бардышева О. Ф.* О лечении тяжелой декомпрессионной болезни в форме синдрома Меньера . . . . . 57
- Самохвалов И. М., Кажанов И. В., Лапшин В. Н., Зотиков А. Г.* Пути совершенствования транспортной иммобилизации при нестабильных повреждениях тазового кольца. . . . . 65
- Фисталь Э. Я., Солошенко В. В.* Диагностика нарушений микроциркуляции при пересадке сложных лоскутов у пострадавших в результате взрывной травмы . . . . . 73
- Юнусова Ю. Р., Сухопарова Е. П., Шаповалов С. Г.* Вакуум-ассоциированная терапия при лечении ран мягких тканей различного генеза с наличием инфекции у сотрудников МЧС России. . . . . 79

**Биологические проблемы**

- Пучков А. А., Лаврентьев В. П., Кузнецов С. В.* Методика безрасчетной судебно-генетической идентификации применительно к чрезвычайным ситуациям . . . . . 85
- Любимова Н. В., Тимофеев Ю. С., Кушлинский Н. Е.* Неспецифические белки в сыворотке крови у больных с опухолями головного мозга и неврологическими заболеваниями неопухолевого этиологии . . . . . 90
- Тихонов М. Н., Богословский М. М.* Экологический терроризм – война с природой и обществом. . . . . 96

**Социально-психологические проблемы**

- Никольская И. М., Добряков И. В.* Арт-терапия и ее использование в краткосрочной кризисной психологической помощи семье, пострадавшей в террористическом акте в г. Беслане . . . . . 109

**Науковедение. Подготовка и развитие научных исследований**

- Адмакин А. Л.* Цепи Маркова – стохастическая модель анализа состояния тяжелообожженных . . . . . 119

## Главный редактор

Александр Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России

## Редакционная коллегия

Рыбников Виктор Юрьевич (зам. гл. редактора) – д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Евдокимов Владимир Иванович (науч. редактор) – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Змановская Елена Валерьевна – д-р психол. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Зыбина Наталья Николаевна – д-р биол. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Калинина Наталия Михайловна – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Мухина Наталия Александровна – канд. мед. наук доц., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Хирманов Владимир Николаевич – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Шабанов Петр Дмитриевич – д-р мед. наук проф., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия);

Шантырь Игорь Игнатьевич – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия)

## Редакционный совет

Аклеев Александр Васильевич – д-р мед. наук проф., Уральский научно-практический центр радиационной медицины (г. Челябинск, Россия);

Артамонов Владимир Сергеевич – д-р воен. наук, д-р техн. наук проф., Центральный аппарат МЧС России (Москва, Россия);

Гончаров Сергей Федорович – д-р мед. наук проф., академик РАН, Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» (Москва, Россия);

Грановская Рада Михайловна – д-р психол. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Дейкало Валерий Петрович – д-р мед. наук проф., Витебский государственный ордена «Дружбы народов» медицинский университет (г. Витебск, Беларусь);

Ермаков Павел Николаевич – д-р биол. наук проф., академик РАО, Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону, Россия);

Ильин Леонид Андреевич – д-р мед. наук проф., академик РАН, Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Москва, Россия);

Марченко Татьяна Андреевна – д-р мед. наук проф., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Москва, Россия);

Попов Валерий Иванович – д-р мед. наук проф., Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко (г. Воронеж, Россия);

Решетников Михаил Михайлович – д-р психол. наук проф., Восточно-Европейский институт психоанализа (Санкт-Петербург, Россия);

Рожко Александр Валентинович – д-р мед. наук проф., Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека (г. Гомель, Беларусь);

Ушаков Игорь Борисович – д-р мед. наук проф., академик РАН, Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Москва, Россия);

Хрусталева Нелли Сергеевна – д-р психол. наук проф., Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия);

Черешнев Валерий Александрович – д-р мед. наук проф., академик РАН, Институт иммунологии и физиологии (г. Екатеринбург, Россия);

Шойгу Юлия Сергеевна – канд. психол. наук доц., Центр экстренной психологической помощи МЧС России (Москва, Россия);

Hetzer Roland – д-р мед. наук проф., Немецкий сердечный центр (г. Берлин, ФРГ);

Beu Tareg – д-р мед. наук проф., Департамент гражданской защиты (г. Ориндж, США);

Bernini-Carri Enrico – д-р мед. наук проф., Департамент гражданской обороны (г. Модена, Италия)

© Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2016 г.

---

Решением Минобрнауки России от 01.12.2015 г. № 13-6518 журнал включен в состав Перечня рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по группам специальностей: 05.26.00 «Безопасность деятельности человека», 14.01.00 «Клиническая медицина», 14.02.00 «Профилактическая медицина», 14.03.00 «Медико-биологические науки», 19.00.00 «Психологические науки»

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

**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.nrcerm.ru>

**Impact factor (2015) 0.500**

Computer makeup S. I. Rozhkova, V. I. Evdokimov. Proofreading L. N. Agapova. Translation N. A. Muhina

Printed in the St. Petersburg University State Fire-Fighting Service, EMERCOM of Russia.

Approved for press 15.08.2016. Format 60x90 1/8. Conventional sheets 15.8. No. of printed copies 1000.

**Address of the Editorial Office:**

Academica Lebedeva Str., 4/2, St. Petersburg, 194044. NRCERM. EMERCOM of Russia, Tel. (812) 541-85-65, fax (812) 541-88-05, <http://www.nrcerm.ru>; e-mail: 9334616@mail.ru; rio@nrcerm.ru

**ISSN 1995-4441** (print)

**ISSN 2541-7487** (online)

**CONTENTS**

**Medical Issues**

- Gladkikh P. F.* The medical service of the Russian army in the Russian-Japanese War of 1904–1905 . . . . . 5
- Kireev S. G., Aleksanin S. S.* A concept of providing medical assistance to the EMERCOM of Russia main professional contingents under conditions of their everyday activities and in the course of liquidation of the consequences of emergency situations . . . . . 18
- Batskov S. S., Rodionov G. G., Mullina E. V.* The status of the intestinal microbiota in rescue workers of Russia EMERCOM suffering from functional diseases of the digestive system . . . . . 27
- Dronov M. M., Golyshev I. V.* Study of effectiveness of various surgical options for keratoconus during the long-term follow-up in employees of the EMERCOM of Russia . . . . . 36
- Kulikov V. O., Baurova N. N., Shamova N. S.* Specific conditions of high military schools affecting sleep disorder formation in students . . . . . 46
- Zaborovskaya V. G., Kurichkova E. V., Shtumf V. O.* Influence of the course of medical and psychological rehabilitation on the psychophysiological status of Russian Emercom employees . . 51
- Sovetov V. I., Motasov G. P., Bardysheva O. F.* On the treatment of serious decompression disorders manifested as Menier's syndrome . . . . . 57
- Samokhvalov I. M., Kazhanov I. V., Lapshin V. N., Zotikov A. G.* Ways of transport immobilization development in cases of unstable pelvic ring injuries. . . . . 65
- Fistal E. Ya., Soloshenko V. V.* Diagnosis of microcirculation disorders when transplanting complex flaps in injured with blast trauma . . . . . 73
- Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G.* Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia . . . . . 79

**Biological Issues**

- Puchkov A. A., Lavrentiev V. P., Kuznetsov S. V.* The method of non-calculation forensic genetic identification in case of emergencies. . . . 85
- Lyubimova N. V., Timofeev Yu. S., Kushlinskii N. E.* Neurospecific proteins in the serum of patients with brain tumors and neurological diseases of non-tumor etiology . . . . . 90
- Tikhonov M. N., Bogoslovskii M. M.* Environmental terrorism – the war against Nature and society . . . . . 96

**Social and Psychological Issues**

- Nikolskaya I. M., Dobriakov I. V.* Art therapy and its use for short-term crisis psychological assistance to families affected by the terrorist attack in Beslan . . . . . 109

**Science of Science**

**Organization and Conduct of Research Studies**

- Admakin A. L.* Markov chains – a stochastic model for analysis of data on status of patients with severe burns. . . . . 119

### Editor-in-Chief

Sergei S. Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia)

### Editorial Board

Viktor Yu. Rybnikov (Deputy Editor-in-Chief) – Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Vladimir I. Evdokimov (Science Editor) – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Elena V. Zmanovskaya – Dr. Psychol. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Natal'ya N. Zybina – Dr. Biol. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Nataliya M. Kalinina – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Nataliya A. Mukhina – PhD Med. Sci. Associate Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Vladimir N. Khirmanov – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Petr D. Shabanov – Dr. Med. Sci. Prof., Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia);

Igor' I. Shantyr' – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia).

### Members of Editorial Council

Aleksandr V. Kleev – Dr. Med. Sci. Prof., Urals Research Center for Radiation Medicine (Chelyabinsk, Russia);

Vladimir S. Artamonov – Dr. Milit. Sci., Dr. Tech. Sci. Prof., Central Office of EMERCOM of Russia (Moscow, Russia);

Sergei F. Goncharov – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, All Russian Centre for Disaster Medicine "Zaschita" (Moscow, Russia);

Rada M. Granovskaya – Dr. Psychol. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Valerii P. Deikalo – Dr. Med. Sci. Prof., Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University (Vitebsk, Belarus);

Pavel N. Ermakov – Dr. Biol. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Education, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia);

Leonid A. Il'in – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan (Moscow, Russia);

Tat'yana A. Marchenko – Dr. Med. Sci. Prof., All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies EMERCOM of Russia (Moscow, Russia);

Valerii I. Popov – Dr. Med. Sci. Prof., Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko (Voronezh, Russia);

Mikhail M. Reshetnikov – Dr. Psychol. Sci. Prof., East European Institute of Psychoanalysis (St. Petersburg, Russia);

Aleksandr V. Rozhko – Dr. Med. Sci. Prof., Republican Scientific Center for Radiation Medicine and Human Ecology (Gomel, Belarus);

Igor' B. Ushakov – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan (Moscow, Russia);

Nelli S. Khrustaleva – Dr. Psychol. Sci. Prof., St. Petersburg University (St. Petersburg, Russia);

Valerii A. Chereshev – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Institute of Immunology and Physiology (Yekaterinburg, Russia);

Yuliya S. Shoigu – PhD Psychol. Sci., Associate Prof., Center of Emergency Psychological Aid, EMERCOM of Russia (Moscow, Russia);

Hetzer Roland – Dr. Med. Sci. Prof., Deutsches Herzzentrum (Berlin, Germany);

Bey Tareg – Dr. Med. Sci. Prof., Civil Defence Department (Orange, California, USA);

Bernini-Carri Enrico – Dr. Med. Sci. Prof., Civil Defence Department (Modena, Italy)

© NRCERM, EMERCOM of Russia, 2016

---

By decision of the Ministry of Education and Science of Russia dated December 01/12/2015 N 13-6518, the journal is included in the List of peer-reviewed scientific journals, where basic results of dissertations on degree-conferring scientific specialties: 05.26.00 "Safety of human activity"; 14.01.00 "Clinical medicine"; 14.02.00 "Preventive medicine"; 03.14.00 "Life sciences"; 19.00.00 "Psychological science" should be published.

## МЕДИЦИНСКАЯ СЛУЖБА РУССКОЙ АРМИИ В РУССКО-ЯПОНСКОЙ ВОЙНЕ 1904–1905 гг.

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

Началом русско-японской войны (1904–1905 гг.) является нападение в ночь на 27 января (9 февраля по новому стилю) 1904 г. на русскую эскадру, стоявшую на рейде Порт-Артура. Боевые действия для русской маньчжурской армии носили неудачный, отступательно-оборонительный характер. Потеря после 157-дневной обороны Порт-Артура в начале января 1905 г., а затем в мае 1905 г. – 2-й эскадры и 1-го отряда 3-й Тихоокеанской эскадры и в Цусимском морском сражении принудили Россию заключить 23 августа (5 сентября) того же года позорный для нее Портсмутский мирный договор. Мобилизационное развертывание формирования медицинской службы, в том числе укомплектование их личным составом, впервые было осуществлено за счет накопленного после русско-турецкой войны 1877–1878 гг. запаса «медицинских чинов». Главное военно-медицинское управление Военного министерства, возглавляемое Н. В. Сперанским, а также командование армии в своей деятельности руководствовались вновь принятыми накануне «Положением о полевом управлении войск в военное время», «Положением о военно-врачебных заведениях военного времени» (1887 г.) и «Положением об эвакуации больных и раненых» (1890 г.). В организации противоэпидемической работы они опирались на положения «Наставления об охране здоровья войск действующей армии», «Инструкции о мероприятиях против развития и распространения заразных болезней в армии», «Наставления о предупреждении и ограничении развития холеры в войсках» и «Инструкции для производства дезинфекции жилых помещений, белья, одежды, мягких постельных принадлежностей и извержения холерных больных», обновленных и введенных в действие в 1905 г. Санитарные потери русской армии за 23 мес войны составили (при средней численности войск – 728 568 человек и безвозвратных потерях убитыми и попавшими в плен – 84 062 человека) 557 854 человека, в том числе ранеными – 151 944, или 27,3%, и 405 910 больными, или 72,7%. Совместными усилиями военных медиков и медицинского персонала Российского Общества Красного Креста было обеспечено выздоровление и возвращение в строй 75 606 раненых и 254 621 больного, а в целом – 330 327 человек, или 56,2% от их общего числа. При выполнении своего профессионального долга общие потери медицинского персонала составили 460 человек, в их числе – 84 врача, 1 фармацевт, 364 фельдшера, 6 сестер милосердия и 5 студентов. Среди штатных носильщиков (санитаров), работавших на передовой и нередко на поле боя, убитыми было 1020, ранеными и контуженными – 2300 человек.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, Российская империя, русско-японская война, медицинская служба, санитарные потери, безвозвратные потери.

### **Условия работы медицинской службы.**

В конце XIX – начале XX вв. объектом колониальных устремлений русского империализма стал Дальний Восток, где завязался узел острых противоречий между Россией, Китаем и Японией. Оккупировав Маньчжурию, Россия оказалась на грани войны с Японией.

27 января (здесь и далее старый стиль) 1904 г. японский флот вероломно напал на Тихоокеанскую русскую эскадру, стоявшую на рейде Порт-Артура. Началась русско-японская война. Военное ведомство не сочло нужным провести всеобщую мобилизацию и ограничилось наличными силами с проведением очередных призывов и 9 частных мобилизаций. Всего в течение всей кампании было принято на службу 1 млн 174 тыс. 913 человек (70% явившихся к призыву). Схема

боевых действий во время русско-японской войны в 1904–1905 гг. представлена на рис. 1.

Боевые действия на суше развивались очень медленно, при участии в них на первом этапе войны сравнительно небольших группировок войск. Первые значительные бои произошли на реке Ялу у Тюренчена (1–6 мая 1904 г.). С 26 по 27 мая 1904 г. шли бои у Цзиньчжоу, а с 1 по 2 июля – у Вафангоу. Сражение у Вафангоу окончилось отходом русских войск. Столь же неудачно завершилось крупнейшее сражение в районе Ляояна. 17 июля 1904 г. началась героическая оборона г. Порт-Артура, продолжавшаяся 157 дней и ночей. 3 яростных штурма были успешно отбиты. 20 декабря 1904 г. после 4-го штурма крепость пала. Потеря Порт-Артура окончательно решила в пользу Японии вопрос о господстве на море.

Гладких Павел Федорович – д-р мед. наук проф., засл. работник высш. школы России, Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: gladkih-pavelf@yandex.ru.



Рис. 1. Схема боевых действий войск в русско-японской войне (1904–1905 гг.).

После утраты Порт-Артура окончилось безрезультатно предпринятое в январе 1905 г. наступление русских войск под Сандепу. 6 февраля развернулось грандиозное по тем временам сражение под Мукденом. Понеся огромные потери, русские войска отошли на Сыпингайские позиции. 14 мая в морском сражении под Цусимой была уничтожена

2-я Тихоокеанская эскадра русских. Война была проиграна. 23 августа 1905 г. в Портсмуте (США) подписали позорный для России мирный договор. Русские войска оставались в Маньчжурии и после ратификации мирного договора до 1 марта 1907 г. [5, с. 647].

Санитарные потери русских войск (при численности участвующих в боевых действи-

ях – 581 958 человек и безвозвратных потерь убитыми и попавшими в плен – 126 870 человек) составили 564 500 человек, в том числе ранеными и контуженными – 158 600, больными – 405 900. Пулевые ранения преобладали над осколочными и шрапнельными и составляли 75, 14 и 11% соответственно [3, с. 15; 4, с. 43, 54].

Исследователи отмечают необычную особенность в имевшей место в рассматриваемой войне заболеваемости личного состава русской армии. Ссылаясь на данные К.В. Караффа-Корбутта, авторы монографии «Войны и эпидемии» констатируют, что общая заболеваемость (в том числе и инфекционная) в действующих войсках оказалась ниже таковой в войсках, не участвовавших в боевых действиях. Только в течение 4 мес (июнь–сентябрь 1904 г.) из 23 мес военных действий это соотношение изменялось в сторону действующей армии. В течение 2 лет войны среднемесячные показатели заболеваемости на 1000 человек личного состава равнялись в действующих войсках 21,9, а в тыловых – 32,7. Более того, данный показатель оказался и в тех, и в других войсках меньшим соответствующих показателей послевоенного периода, составлявших в 1907 г. – 37, в 1908 г. – 36,7 и в 1909 г. – 37,9 [2, с. 186; 6, с. 30].

**Особенности мобилизационного развёртывания формирований медицинской службы.** Мобилизация войсковой медицинской службы существенных трудностей не встретила. Части и соединения Сибирского, Приамурского и Квантунского военных округов были заблаговременно обеспечены медико-санитарным имуществом.

В отличие от последней русско-турецкой войны (1877–1878 гг.) до 64,5% общего числа врачей при мобилизации поступили из накопленного их запаса. До 80% этих специалистов направляют в полки и военно-санитарные транспорты на должности младших врачей, а также в госпитали в качестве младших ординаторов, 19% – старшими врачами полков и старшими ординаторами и лишь 1% – главными врачами госпиталей. Для доукомплектования медицинских формирований военного времени и войск проводятся, как и прежде, ускоренные выпуски врачей из Военно-медицинской академии и медицинских факультетов университетов, разрешается использование на врачебных должностях студентов V курсов, в качестве фельдшеров и санитаров – студентов III–IV курсов. На театр военных действий (ТВД)

убыли все врачи, прикомандированные к академии для научного усовершенствования. Туда же выехали академические хирурги приват-доцент Р.Р. Вреден и проф. Е.В. Павлов. Было признано возможным принимать на «русскую службу по гражданскому ведомству» врачей с дипломами иностранных университетов при наличии не менее 2-летнего врачебного стажа. И все же достичь полного комплекта врачебного состава в русской армии не удалось. К концу войны в составе армии насчитывалось 3107 врачей, в том числе 913 кадровых. 1 врач приходился на 361 человека личного состава войск [2, с. 188–191].

Корпуса и дивизии, следовавшие из центральных военных округов, прибывали со своими штатными медицинскими формированиями. Полевые и подвижные, запасные и сводные госпитали отобилизовывались и направлялись на ТВД в соответствии с установленной в то время очередностью мобилизации и выдвижения войск. Однако этот процесс шел крайне медленно. Так, сроки формирования госпитальных учреждений даже в Приамурском военном округе колебались от 37 до 123 дней [8, прил. 4].

До войны на Дальнем Востоке имелись в составе разного рода лечебных учреждений 244 465 штатных коек. К апрелю 1904 г., когда произошли первые сравнительно крупные столкновения русских и японских войск, в Южной и Северной Маньчжурии дополнительно к ним было сосредоточено госпиталей общей емкостью всего лишь на 3600 мест, к августу того же года армия располагала 16 дивизионными лазаретами и 28 полевыми подвижными госпитальями.

Почти одновременно с выдвижением госпиталей военного ведомства в район действующей армии прибывали лечебные учреждения Российского Общества Красного Креста (РОКК) и других общественных организаций. За период с февраля по май 1904 г. прибыли 38 летучих отрядов, 69 лазаретов и 7 госпиталей Общества Красного Креста [2, с. 192]. На рис. 2 и 3 представлены медицинские подразделения РОКК.

Следует отметить, что приведенные Главным военно-медицинским управлением Военного министерства (ГВМУ – начальник Н.В. Сперанский) расчеты по обеспечению войск госпитальными средствами не оправдались, поэтому в течение войны шло их постепенное наращивание. В результате общее число госпиталей, развернутых на ТВД, достигло к концу войны 298, в том числе име-



**Рис. 2.** Летучий отряд РОКК во время рекогносцировки у деревни Лапафан (1904 г.).

лись 114 полевых подвижных, 180 полевых запасных и 4 крепостных госпиталя. Их общая емкость составляла 65 355 коек (без постоянных госпиталей). В целом, РОКК имело на Дальнем Востоке 143 лечебных учреждения всего на 28 719 коек, затратив в годы войны на лечебно-эвакуационные нужды более 31 млн 715 тыс. рублей. Госпитальные средства частной помощи равномерно распреде-

лялись между полевым и тыловым эвакуационными районами [2, с. 193].

В конце 1904 г., в основном за счет средств Общества Красного Креста, создают отряд специализированных госпиталей, дислоцировавшихся в г. Харбине (2 хирургических, а также венерологический, отоларингологический, центральный психиатрический и несколько инфекционных «заразных»), в г. Иркутске



**Рис. 3.** Лазарет им. Великой княгини Марии Павловны (сентябрь 1905 г.).

(5 венерологических, 2 отоларингологических, «глазной» и инфекционный госпитали). Опыт русско-японской войны впервые продемонстрировал весьма большие преимущества группового развертывания госпиталей, которое как раз и облегчало специализацию лечебных учреждений, а также сложный процесс управления ими и их материально-технического обеспечения.

Впервые по инициативе Н.А. Вельяминова в диагностических целях стали применять «рентгеновские приборы» («радиография»). Рентгеновские кабинеты функционировали в 11 госпиталях, развернутых в городах Харбине, Никольске, Чите, Владивостоке, Хабаровске, Томске, Порт-Артуре (4), и в 3 лазаретах Общества Красного Креста [2, с. 193].

Что касается транспортных средств, то санитарные обозы полков и дивизионных лазаретов на ТВД прибывали вместе со своими частями. Часть конных военно-санитарных транспортов (каждый с эвакуационной ёмкостью 100 мест) и полутранспортов поступили из Европейской России и Сибири, некоторые формировались на месте. С началом боевых действий Маньчжурская армия имела лишь 5 двуколочных военно-санитарных транспортов и 2 полутранспорта, способных одновременно поднять чуть более 1200 эвакуируемых. К сражениям под Сандепу и Мукденом, где санитарные потери составили, соответственно, 11 и 51 тыс. человек, медицинская служба располагала подобным транспортом, способным поднять лишь 3100 раненых. Однако громоздкость этих транспортов, трудность управления ими на сильно пересеченной местности вынудили в дальнейшем создавать двуколочные транспорты и арбяные полутранспорты [2, с. 194].

Острый недостаток в санитарном транспорте осложнялся крайне плохим состоянием дорог, несовершенством медицинских двуколок, а также значительным удалением от войск полевых госпиталей. Особенно отчаянное положение складывалось в условиях постоянных арьергардных боев, когда значительное число раненых в силу указанных причин не могли быть вывезены с поля боя. Именно этим прискорбным фактом объясняется наличие в русской армии после каждого сражения большого количества без вести пропавших. Не приводили к желаемым результатам и отдаваемые командованием распоряжения о предоставлении медицинской службе для эвакуации раненых и больных строевых и интендантских транспортов.

**Общие вопросы лечебно-эвакуационного обеспечения войск.** В войну с Японией русская армия вступила с «Положением о полевом управлении войск в военное время», «Положением о военно-врачебных заведениях военного времени» (1887 г.) и «Положением об эвакуации больных и раненых» (1890 г.). Следует отметить, что содержащиеся в них указания и рекомендации были рассчитаны на войну с небольшим фронтом, со значительно ограниченным числом раненых и больных и с перевозкой в феврале 1904 г. их на значительные расстояния. Уже в ходе войны вводятся «Временное положение о военно-санитарных поездах».

Формирование военно-санитарных поездов (ВСП), подразделявшихся на постоянные и временные, происходило все нарастающими темпами. В конечном итоге было задействовано для медицинской эвакуации 80 поездов, из которых 34 предназначались для эвакуации раненых и больных в пределах ТВД (до Байкала), а 46 поездов – для их эвакуации далее в лечебные учреждения внутреннего района империи [2, с. 196].

Для эвакуации в основном нижних чинов, признанных после перенесенного ранения или заболевания негодными к службе в армии, и инвалидов использовали так называемые временные или вспомогательные ВСП. К августу 1904 г. имелись 11 таких поездов. Общая емкость действовавших в целях эвакуации раненых и больных ВСП достигала 29 тыс. мест, из них 10 тыс. мест приходилось на постоянные и 19 тыс. – на вспомогательные. Широко практиковалось формирование сборных («теплушечных») санитарных поездов. Дополнительно к поездам военно-санитарного ведомства работали также 25 санитарных поездов, оборудованные на средства РОКК и 4 – на средства других общественных организаций и членов царской фамилии (рис. 4) [9, л. 19–20]. В качестве вспомогательного средства для транспортировки раненых применялись специально прокладываемые полевые конно-железные дороги («декавильки») и приспособленные для этих целей вагонетки. В период Мукденского сражения, например, с помощью этих средств было перевезено 2700 раненых [2, с. 196].

Из опубликованных источников известно, что примерно через 2 мес после начала войны, т. е. в марте 1904 г., на основании приказа № 117 по Главному штабу при нем создается «Комиссия по эвакуации больных и раненых с Дальнего Востока внутрь Империи», пере-



Рис. 4. Военно-санитарный поезд им. Великой княгини Ксении Александровны (16 августа 1905 г.).

именованная затем (в январе 1905 г.) в Главную эвакуационную комиссию.

Как устанавливалось инструкцией, «... рассмотрению Комиссии подлежали все вопросы по эвакуации и рассеиванию больных и раненых внутри Империи, а также и те вопросы, которые «Положением об эвакуации больных и раненых» отнесены к ведению Главного штаба». Таким образом, компетенция Главной эвакуационной комиссии распространялась на весьма обширную территорию от Харбина до Санкт-Петербурга. Руководя эвакуацией из столицы империи, комиссия, конечно, не знала и не могла знать, что делается на местах [2, с. 197–198].

Опыт первых месяцев боевых действий в особых условиях дальневосточного ТВД настоятельно потребовал внесения существенных изменений в ранее принятую организацию войск и их медицинской службы. По настоянию военного министра А. Н. Куропаткина действующую Маньчжурскую армию разделяют на 3 частные армии. В каждой из них, на основании «Положения об управлении санитарной частью» (приказ военного министра № 79 от февраля 1904 г.), общее управление медицинской службой изымается из ведения дежурного генерала и передается начальнику санитарной части армии (не врачу в чине генерал-майора, генерал-лейтенанта). Непосредственно подчинявшийся командующему армией, он был «...начальником всей санитарной части в армии и распорядителем

всех личных и материальных средств, предназначенных для удовлетворения санитарных потребностей армии». Для выполнения этих функций начальник санитарной части располагал канцелярией, состоявшей из госпитального, медицинского и эвакуационного отделений. Ему подчинялись полевой военно-медицинский инспектор, полевой инспектор госпиталей (не врач), старший уполномоченный РОКК (не врач) совместно с их управлениями. По ходатайству главного начальника санитарной части всех трех Маньчжурских армий генерал-лейтенанта Ф. Ф. Трепова Главное управление РОКК назначило также своих «особо уполномоченных при корпусных командирах». Сфера деятельности начальника санитарной части армии распространялась на весь район, подведомственный полевому управлению армии.

В июле 1905 г. при главнокомандующем вводятся должности главного начальника санитарной части армий (не врач) и главного полевого военно-медицинского инспектора с соответствующими управлениями (приказ военного министра № 469 от сентября 1905 г.) и состоявшими при них главной эвакуационной комиссией и санитарно-статистическим бюро (создано в декабре 1904 г.).

Оставался также Главноуполномоченный Российского Общества Красного Креста «в районе Маньчжурской армии». Однако главному полевому начальнику санитарной части армий, как ни странно, начальники са-

нитарной части, полевые военно-медицинские инспекторы и инспекторы госпиталей отдельных армий подчинены не были, что исключало единоначалие в управлении имевшимися на театре войны медицинскими силами и средствами.

Главным полевым военно-медицинским инспектором всей Маньчжурской армии вначале был В.С. Быстров, а затем – И.В. Горбачевич (военно-медицинский инспектор Восточно-Сибирского военного округа). Главным хирургом назначают упомянутого выше приват-доцента Р.Р. Вредена (после его ранения в 1904 г. исполняющим обязанности главного хирурга стал И.А. Азаревич).

Полевыми военно-медицинскими инспекторами в Маньчжурских армиях состояли: в 1-й армии – В.Б. Богушевский (военно-медицинский инспектор Оренбургского военного округа), во 2-й – В.И. Шолковский (военно-медицинский инспектор Виленского военного округа) и в 3-й – А.Я. Евдокимов (военно-медицинский инспектор Одесского военного округа) [2, с. 199–204].

В самых общих чертах организация лечебно-эвакуационного обеспечения боевых действий войск осуществлялась следующим образом (рис. 5).

С началом боя к исполнению своих обязанностей, укрываясь от пуль и осколков, приступали ротные (эскадронные, батарейные) фельдшеры, а также полковые и дивизионные носильщики. Им помогали музыканты. При сильном ружейно-пулеметном огне сбор («подбор») раненых иногда по приказу командования откладывали до наступления сумерек. Во всех случаях раненые, сохранившие способность к самостоятельному передвижению, сосредоточивались в укрытиях, образуя, тем самым, «гнезда раненых». В этой связи умест-

но будет отметить, что в ряде публикаций периода войны и последующих лет некоторые авторы – С.Ф. Унтербергер, В.А. Прусс – резко возражали против сбора и выноса раненых во время боя, ибо это способствует увеличению потерь. Среди них был и главный хирург Р.Р. Вреден [1, с. 480–482; 2, с. 204].

Ввиду оборонительно-отступательного характера боевых действий русских войск, передовые перевязочные пункты полков развертывались редко, их функции выполняли полковые околотки (лазареты), размещавшиеся в фанзах (местных постройках) недалеко от позиций. Лишь в том случае, когда они попадали в сферу артиллерийского огня противника, старший врач принимал решение на развертывание передовых перевязочных пунктов где-либо за естественными укрытиями. В них была оказана медицинская помощь 74% всех раненых. Остальные 26% раненых попали с поля боя, минуя перевязочные пункты, в последующие этапы эвакуации.

Главные перевязочные пункты дивизий развертывались дивизионными лазаретами в 4–6 км от передовых позиций, в фанзах. В теплое время года перевязочная и операционная устраивались в палатках (шатрах), а в фанзах – эвакуационные. В целом через главные перевязочные пункты прошли только 31,4% раненых. Хирургическая активность в этих пунктах была невысокой: в боях под Ляояном – 4,2%, на реке Шахэ – 2,3%, под Мукденом – 1,65% от числа всех поступивших раненых.

Полевые подвижные госпитали (ППГ) частично развертывали в 3 штатных госпитальных шатрах и частью – в фанзах. Что же касается двух полевых подвижных госпиталей, приданных дивизии и подчиненных ее начальнику (командиру), внимание которого волей-неволей поглощалось боевыми дей-

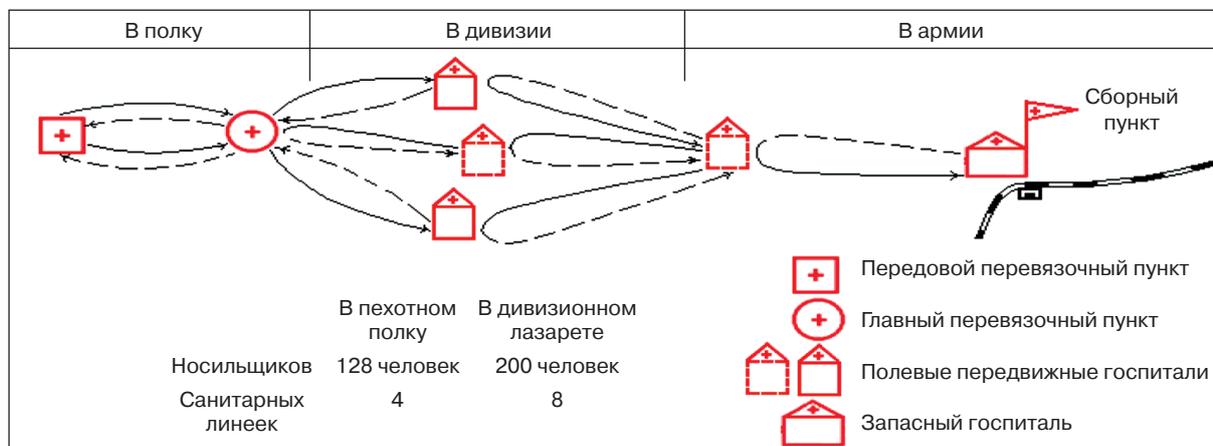


Рис. 5. Схема организации эвакуации раненых и больных в русско-японской войне 1904–1905 гг.

ствиями, то они зачастую оказывались или далеко от позиций свернутыми, или разворачивали один из них. В последнем случае во время боя персонал госпиталя буквально «...изнемогал от непосильной работы при бездействии далеко отстоящего другого госпиталя». В дивизиях, занимавших районы, удаленные от железной дороги, и в тех случаях, когда дивизионному врачу предоставлялось больше свободы, как правило, разворачивали оба госпиталя: один – где-то в 4 км от позиций, а другой – в 10 км от первого. В корпусе, состоявшем из двух дивизий, все 4 ППГ располагали цепочкой вдоль тыловой грунтовой дороги корпуса, в 10 км друг от друга [1, с. 84–87; 2, с. 204–205].

Неумение грамотно организовывать работу госпиталей, приданных войскам, незнание начальниками госпиталей боевой обстановки нередко приводило к полной утрате госпитального имущества, пленению личного состава госпиталей и содержащихся в них раненых. Так было, например, в сражении под Мукденом, когда в результате спешного отхода русских войск в плен попали 2,6 тыс. тяжелораненых.

Транспортировку раненых и больных из главных перевязочных пунктов вели по принципу «от себя» на двуколках (лазаретных линейках) дивизионного лазарета, что часто приводило к утрате этих транспортных средств.

Из впереди стоящего ППГ в следующий эвакуацию осуществляли с помощью транспортных средств, освобожденных из-под

госпитального имущества последнего, и военно-санитарных транспортов. При нехватке санитарных двуколок использовали строевые и интендантские конные транспортные средства (автомобильный транспорт в то время вообще не использовался). Иногда переноски тяжелораненых из одного госпиталя в другой, а также до железной дороги к местам погрузки в ВСП проводили на носилках нижние чины специально выделенных для того подразделений методом «подстав» и нанимаемое с той же целью китайское население (рис. 6).

Далее раненые и больные следовали в ВСП до сборных пунктов эвакуационных комиссий, в приписанные к ним полевые запасные и сводные госпитали, которые, по выражению В. А. Прусса, являлись для эвакуируемых «...лечебными учреждениями в собственном смысле этого слова..., центрами полевой хирургической деятельности» [2, с. 206]. На сборных пунктах обеспечивали разгрузку раненых и больных. В развертываемых при них госпиталях их сортировали, регистрировали, они получали по показаниям неотложную врачебную помощь, подготавливали к дальнейшей эвакуации в ВСП. Однако открытие таких пунктов по Положению об эвакуации при внутренних эвакуационных комиссиях предусматривалось лишь в случае крайней необходимости. Благодаря этому администрация всех без исключения внутренних эвакуационных комиссий считала излишним устройство сортировочных пунктов и вполне нормальным проводить как регистрацию, так и сортиров-



Рис. 6. Погрузка тяжелораненых в постоянный военно-санитарный поезд.

ку доставляемых раненых и больных на ходу, прямо в поездах. Подобные безобразия, как указывалось в отчете о деятельности Главной эвакуационной комиссии, «...вполне выяснилось только через 8 месяцев после объявления войны» [2, с. 208].

Важную роль в эвакуационном процессе должны были играть так называемые «слабосильные команды». Они формировались (в соответствии со статьями 1053–1073 книги XVI Свода постановлений) на 150–200 человек при неприданных войскам госпиталях или самостоятельно на 300–400 человек – при запасных батальонных в районе полевой эвакуационной комиссии, а также на 100 человек – при всех местных командах, расположенных по железным дорогам. В эти команды направляли по распоряжению главного врача легкораненых, легкобольных, ослабленных перенесенными ранениями и заболеваниями нижних чинов. Однако имели место и такие случаи, когда на слабосильные команды смотрели «как на места», которые можно заполнять «по нужде» в случае отсутствия в госпиталях мест.

В целом, в годы войны действовали 29 слабосильные команды. В них направляют более 7283 пострадавших (13,5% от общего количества поступивших в лечебные заведения). 26,6% из этого числа прибыли из частей, а 73,4% – из госпиталей. В строй были возвращены 58,7% от всех находившихся в командах слабосильных, 29,9% – вновь переведены в госпитали, 6,9% – эвакуированы для лечения в тыл страны и 4,5% – уволены из армии и переведены на нестроевые должности [2, с. 208–209].

Из полевого эвакуационного района раненые и больные (вперемешку с инфекционными) десятками тысяч импульсивно продвигались в тыловой эвакуационный район, центром которого был Харбин. Размеры такой эвакуации достигали невероятных масштабов. Так, с начала войны по июнь 1905 г., т. е. в течение 17 мес, из 247 526 раненых и больных, поступивших на сборные пункты Харбинской тыловой эвакуационной комиссии, 163 664 (78%) были эвакуированы далее ВСП в Сибирь и Европейскую Россию [9, л. 7–8].

**Противоэпидемическое обеспечение войск.** До последнего времени господствовало мнение о якобы благополучном санитарно-эпидемическом состоянии русской армии в ходе русско-японской войны.

Инфекционная заболеваемость в русской армии несомненно была. И она не могла не быть, потому что, во-первых, шла война,

а во-вторых, боевые действия в целом для русских войск отступательно-оборонительного характера развернулись на территории, эндемичной по многим инфекциям. Кроме того, был еще очень важный фактор, способствовавший развитию в русских войсках эпидемий, – наличие так называемых «запрещенных болезней», среди которых оказались дизентерия, брюшной тиф, цинга. Например, в циркуляре от июля 1904 г. полевой военно-медицинский инспектор требовал от врачей в графу «дизентерия» заносить лишь те ее случаи, в этиологии которой лежит заражение палочкой Шиги–Краузе, подтвержденное биологическими исследованиями. Однако ППГ не имели такой возможности и поэтому переполнялись больными со скромными диагнозами колит, энтероколит, псевдодизентерия. Точно таким же образом «с дозволения начальства» в конце кампании стали ставить диагноз брюшной тиф. Немаловажной причиной распространения инфекции были позднее выявление заболевших и их несвоевременная изоляция. Следует также отметить, что эпидемическое состояние будущего ТВД в предвоенном периоде изучено не было, а оно было явно неустойчивым, а по ряду особо опасных инфекций – неблагоприятным.

Вопрос о способах специфической профилактики брюшного тифа и дизентерии к началу войны находился в стадии первоначального изучения. Даже принципиальная сторона об эффективности профилактических прививок к тому времени еще не была разрешена. Поэтому, несмотря на неоднократные предложения, поступающие в ГВМУ о введении в войсках профилактических прививок против брюшного тифа и дизентерии, Главный военно-медицинский комитет на заседании от 13 октября 1904 г. вторично принял следующее решение: «...введение в войсках прививок против тифа и дизентерии ввиду их бесполезности самих по себе и как ослабляющих общие предохранительные меры считать недопустимым. Армия не может служить объектом каких бы то ни было экспериментальных исследований». Указанные выше обстоятельства, несомненно, способствовали развитию эпидемий в русской армии.

Эпидемическая вспышка брюшного тифа в 1904 г. и 1905 г. произошла в летне-осенний период и совпала с наиболее дождливым временем года. По своей продолжительности и уровню заболеваемости эпидемия 1904 г. превосходила таковую 1905 г. Резкий подъем заболеваемости дизентерией в 1904 г.

и 1905 г. наблюдался летом. При этом эпидемическая вспышка в 1904 г. была менее значительной, чем в 1905 г. Такое особо опасное заболевание, как сибирская язва (ее кожная форма – 976 случаев), свое наибольшее распространение получила в зимние месяцы и совпала с выдачей личному составу войск полшубков и папах. Сыпным тифом заболели 348, возвратным – 196, натуральной оспой – 245 человек. Традиционные для армии эпидемические болезни военного времени были сопровождаемы значительным числом заболевших гриппом (33 452 человека), малярией (24 381 человек) и венерическими болезнями (28 574 человека).

Что касается удельного веса инфекционных больных в общем числе заболевших, то, как свидетельствует К. В. Караффа-Корбутт (1917 г.), из 405 910 человек, перенесших заболевания, 90 902 (22%) страдали инфекционными болезнями.

В рассматриваемой войне для проведения комплексных противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий впервые были использованы в дивизиях и армиях специальные штатные и нештатные формирования. Особую пользу принесли своей работой впервые примененные штатные подвижные дезинфекционные (введены в 1887 г. по одному на дивизию) и санитарно-гигиенические (введены в 1904 г. по одному на корпус) отряды. На 5 сформированных в годы войны санитарных отрядах, снабженных походными бактериологическими лабораториями, дезинфекционными средствами, паровыми дезинфекционными камерами, медицинскими предметами и медикаментами, лежала обязанность постоянно вести противоэпидемическую разведку в районах дислокации армий. Имевшиеся 24 дезинфекционные отряда занимались ликвидацией выявленных санитарными отрядами очагов инфекционных заболеваний, а также, в соответствии со специальной инструкцией, «очисткой и оздоровлением полей сражений». Для этих целей их снабжали необходимыми дезинфекционными и техническими средствами.

Российское Общество Красного Креста, в свою очередь, формирует летом 1904 г. 2 бактериологических и 8 дезинфекционных отрядов (6 – действовали в районе армий и их тылов, 2 – на территории Иркутского эвакуационного района).

Весьма важным моментом являлось то, что управление упомянутыми противоэпидемическими учреждениями было централизовано

и находилось в ведении высших медицинских начальников. Именно к этому времени относится введение штатных должностей армейского врача-гигиениста и врача «для поручений» при нем. Все это способствовало более оперативному использованию имевшихся противоэпидемических средств в условиях быстро менявшейся боевой, тыловой и медицинской обстановки.

В своей работе все представители военно-медицинской организации руководствовались требованиями таких нормативных документов, как «Наставление об охране здоровья войск действующей армии», «Инструкция о мероприятиях против развития и распространения заразных болезней в армии», «Наставление о предупреждении и ограничении развития холеры в войсках» и «Инструкция для производства дезинфекции жилых помещений, белья, одежды, мягких постельных принадлежностей и извержения холерных больных», обновленных и введенных в действие в 1905 г.

В целях химической очистки воды в полевых условиях по специальному заказу было изготовлено и направлено в войска 900 больших (для батальонов) и 2500 малых (для рот) наборов. Каждый такой набор сопровождался «Инструкцией для очистки и обеззараживания питьевой воды в походе». В 1904 г. по предложению Е. А. Шеппилевского ГВМУ заказало для действовавшей на Дальнем Востоке армии бромсодержащие таблетки для обеззараживания индивидуальных запасов воды во флягах. Существенную роль в борьбе с инфекционными желудочно-кишечными заболеваниями в войсках сыграло введение чайного довольствия. Действовавший в то время приказ главнокомандующего строжайше запрещал пить сырую воду.

На протяжении первых месяцев войны, как раз в период эпидемической вспышки дизентерии, совершенно отсутствовал санитарный надзор за следовавшими на ТВД и обратно поездами. В итоге в тыл страны вместе с ранеными, инвалидами, больными эшелон за эшелон направляли и инфекционных больных. Это обстоятельство побудило Главный штаб разработать и объявить в 1905 г. специальный циркуляр № 91 «О порядке отправления заразно-больных нижних чинов из военно-лечебных заведений на родину».

В целом за время с сентября 1904 г. по март 1905 г. с поездов, следовавших на Дальний Восток и обратно, было снято, а также обнаружено в районе станций 2184 инфек-

ционных больных, в том числе 318 – больных брюшным тифом, 28 – сыпным тифом, 101 – дизентерией, 17 – сибирской язвой, 2 – натуральной оспой, 10 – рожей, а также 1427 человек, страдавших венерическими болезнями, и др. В июле 1905 г. в Чите были задержаны 2 эшелона (№ 501 и № 502) в связи с обнаружением в них 158 больных брюшным тифом.

Инфекционные больные подлежали госпитализации в «заразные госпитали», которые развертывают как в тыловых районах действующих армий, так и в местах размещения эвакуационных комиссий. Всего в Харбине и «ближайшем тылу» армий насчитывалось не более 10 таких госпиталей. Эти госпитали оборудовали в стороне от других лечебных учреждений, снабжали химико-бактериологической лабораторией, дезинфекционными камерами разных систем, дезинфицирующими средствами и специально подготовленным медицинским и вспомогательным персоналом. В связи с тем, что дальше Харбина эвакуация инфекционных больных из армии и тыла осуществлялась в период выздоровления больных, то в западных районах и в Примурье инфекционные госпитали не создавали, а действовали лишь инфекционные отделения.

#### **Состояние медицинского снабжения.**

Впервые в истории войн России проблемы медицинского снабжения действующей армии в русско-японской войне были решены более или менее удовлетворительно и, что было важно, за счет заранее накопленных мобилизационных запасов. Согласно сложившейся практике, ГВМУ заготавливало предметы медицинского имущества через Завод военно-врачебных заготовлений. Лишь в случаях исключительной срочности оно могло, с разрешения Военного совета, купить необходимые предметы за деньги. Для более оперативного решения подобной проблемы, особенно в борьбе с эпидемическими заболеваниями, ГВМУ 16 июня 1905 г. добилось от Военного совета разрешения приобретать требуемое имущество непосредственно, не испрашивая его на это каждый раз. В целях обеспечения заготовки медицинского имущества на местах в распоряжение каждого временного аптечного магазина был выделен кредит в сумме 30 тыс. рублей [7, л. 1–4]. Следует отметить, что полевые аптеки армий располагались слишком далеко от театра военных действий. Это приводило к «излишней потере времени и излишним расходам по пересылке приемщиков» медико-санитарного имущества, к не-

своевременному поступлению последнего в войска и военно-врачебные заведения.

Благодаря инициативе проф. Н. А. Вельяминова и приказу военного министра № 76 от февраля 1904 г. впервые «всеми строевыми чинами» были использованы асептические «индивидуальные пакеты перевязочного материала». Ими снабжали «все строевые чины» в целях оказания на поле боя само- и взаимопомощь при ранении. Их хранили в «особо для того изготовленных в шароварах карманах». Всего в войска было выдано 3 267 230 таких пакетов. Интересный факт, характерный для солдатской среды того времени, когда определенная ее часть поначалу использовали эти пакеты для чистки ружей, однако с появлением в бою первых раненых подобная практика была забыта и все «самым тщательным образом берегли пакеты».

С другой стороны – в проблеме медицинского снабжения имел место грустный факт, состоявший в том, что большинство медикаментов, значительная часть сырья для их производства на отечественных предприятиях фактически отсутствовавшей фармацевтической промышленности, в том числе и сталь для Санкт-Петербургского завода военно-врачебных заготовлений, доставляли из-за границы и большей части из Германии.

#### **Основные итоги работы медицинской службы.**

Санитарно-статистический очерк «Война с Японией 1904–1905 гг.» вышел в конце 1914 г., т. е. через 8 лет после окончания войны, когда уже похлал пожар Первой мировой войны. Из этого и других опубликованных документов становится известным, что из всего числа 151 944 раненых, зарегистрированных в годы войны, в лечебные учреждения поступили 132 322 пострадавших (67,1%), 13 710 легко раненых (9,0%) остались в строю, 487 (0,3%) – умерли до отправления в лечебные учреждения и 5425 (3,6%) – попали в плен.

Из 132 322 раненых, направленных в лечебные учреждения, выздоровели и возвратились в строй 75 706 военнослужащих, или 57,2%, умерли – 5502 (4,2%), признаны негодными и уволены из армии – 14 080 (10,6%), эвакуированы в лечебные учреждения Западной Сибири и Европейской России – 36 896 (27,8%), остались в лечебных учреждениях Дальнего Востока – 138 (0,2%).

Из 405 910 больных, поступивших в годы войны в госпитали и лазареты, выздоровели и возвратились в строй 254 621 человек, или 62,7%, умерли – 10 462 (2,6%), признаны инвалидами и уволены из армии – 20 108 (5,0%),



**Рис. 7.** Медаль Красного Креста в память о русско-японской войне 1904–1905 гг.

эвакуированы в лечебные учреждения тыла страны – 104 359 (25,7%), остались в лечебных учреждениях Дальнего Востока – 16 360 (4,0%) [1, с. 7].

Следовательно, из 557 854 человек (151 944 раненых + 405 910 больных), составивших санитарные потери русской армии в годы русско-японской войны, выздоровели и возвратились в строй 330 327 (75 606 раненых + 254 621 больной) или, примерно, 56,2%.

По данным, представленным в книге [4], из общего числа раненых и контуженных 3840 офицеров и 118 850 нижних чинов остались в строю: первых – 596 (15,52%) и вторых – 9830 (8,27%), умерли при частях 29 офицеров (0,78%), нижних чинов – 458 (0,39%); отправлены в лечебные учреждения 3215 офицеров (83,7%) и нижних чинов – 108 562 (91,34%). Из отправленных в лечебные заведения: выздоровели и вернулись в строй 1545 офицеров (48%) и 54 542 нижних чинов (50%), умерли 194 офицера (6,5%) и 3208 нижних чинов (3%) [4, с. 43].

В изданном уже с началом Первой мировой войны санитарно-статистическом очерке [1] работа медицинского состава русской армии получила высокую оценку: «...успех всего дела никоим образом нельзя целиком положить на чисто научный прогресс и большее совершенство медицинских знаний. Здесь,

как и во всяком деле, живая инициатива и любовь к делу играли первую роль и облегчали скромный, но весьма тяжелый труд военных врачей, несших свою невидную службу скромно, честно и с глубоким сознанием служебного долга» [1, с. 4]. Кроме общевойсковой медали в память о русско-японской войне (см. рис. 1), была учреждена еще серебряная медаль Красного Креста (рис. 7).

За время войны потери медицинского персонала составили: врачей – 84 (ранены и контужены – 55, умерли от ран и болезней – 29), фельдшеров – 364 (252 и 112 соответственно), сестер милосердия – 6, фармацевт – 1 и студентов – 5. Из числа носильщиков, работавших на переднем крае, а нередко на поле боя, были убиты 1020 и 2300 ранены и контужены [1, с. 3]. Славой покрыли себя защитники Порт-Артура, в том числе и находившиеся в их рядах 97 врачей, 294 фельдшера, 62 сестры милосердия и 984 человека «госпитальной прислуги». Из их числа погибли 10 врачей и 8 фельдшеров. Были ранены 3 врача, 38 фельдшеров и 3 сестры милосердия. Умерли от болезней 36 врачей. Почти весь медицинский персонал перенес то или иное заболевание [2, с. 189, 216].

### Литература

1. Война с Японией 1904–1905 гг. : сан.-стат. очерк. М. : Кн. по требованию, 2013. 159 с.
2. Гладких П. Ф., Крючков О. А. Очерки истории отечественной военной медицины. СПб. : Петрополис, 2009. Кн. II. Медицинская служба русской армии. 1853–1905. 302 с.
3. Козловский Н. Статистические данные о потерях русской армии от болезней и ранений в войну с Японией в 1904–1905 гг. СПб., 1911. 24 с.
4. Кривошеев Г. В., Андроников В. М., Буриков П. Д. [и др.]. Россия и СССР в войнах XX века: книга потерь. М. : Вече, 2000. 624 с.
5. Русско-японская война 1904–1905 гг. // Военный энциклопедический словарь. М. : Воениздат, 1954. 863 с.
6. Смирнов Е. И., Лебединский В. А., Гарин Н. С. Войны и эпидемии. М. : Медицина, 1988. 238 с.
7. РГВИА, ф. 1. оп. 1, д. 67835.
8. РГВИА, ф. 2000, оп. 3, д. 215, прил. 4.
9. РГВИА. ф. 487, оп. 1, д. 1035.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 02.04.2015

**Для цитирования.** Гладких П. Ф. Медицинская служба русской армии в русско-японской войне 1904–1905 гг. // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 5–17. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-5-17

## The medical service of the Russian army in the Russian-Japanese War of 1904–1905

Gladkikh P. F.

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

Pavel Fedorovich Gladkikh – Dr. Med. Sci. Prof., Honored Worker of Higher School of Russia, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6), e-mail: gladkih-pavelf@yandex.ru.

**Abstract.** The Russian-Japanese War (1904–1905) began in the night of 27 January (9 February, New Style) 1904, when the Russian squadron, standing in the roads of Port Arthur, was attacked. The Russian Manchurian Army had no success with its retrograde-defensive actions. After 157-day defense Port Arthur surrendered in early January 1905 and then in May 1905 the 2nd Squadron and the 1st Detachment of the 3rd Pacific squadron were lost during a naval battle at Tsushima; therefore, Russia had to conclude infamous Portsmouth peace treaty on August 23 (5 September). Mobilization deployment of the medical service units, including staffing, was first performed with «health officers» accumulated after the Russian-Turkish war of 1877–1878. Main Military Medical Directorate of the Military Ministry, headed by N. V. Speransky, as well as the army commanders in their activities were guided by the newly adopted «Regulations on the management of field forces in time of war», «Regulations on military medical institutions of wartime» (1887) and «Regulations on the evacuation of the sick and wounded» (1890). During their anti-epidemic activities they relied on the provisions of the «Manual on protection of health of troops of the acting army», «Instruction on the measures against the development and spread of contagious diseases in the army», «Manual on the prevention and limitation of cholera in the troops» and «Instructions on disinfection of residential rooms, linen, clothes, soft bedding and discharge of cholera patients», updated and put into operation in 1905. Sanitary losses of the Russian army over 23 months of war amounted to (with an average number of troops 728,568 people and irretrievable losses of 84,062 people (killed and captured)) 557,854 persons, including 151,944 (27.3%) wounded and 405,910 (72.7%) patients. Together, military doctors and medical personnel of the Russian Red Cross Society provided recovery and return to order of 75,606 wounded and 254,621 patients, a total of 330,327 (56.2%) of those in need. In carrying out their professional duty, total losses among medical personnel amounted to 460 people, among them 84 doctors, 1 pharmacist, 364 medical assistants, 6 sisters of mercy and 5 students. Among full-time porters (paramedics) who worked on the front lines and often on the battlefield, 1020 were killed, 2300 were injured and contused.

**Keywords:** emergency, the Russian Empire, Russian-Japanese War, the medical service, casualties, irretrievable loss.

### References

1. Voina s Yaponiei 1904–1905 gg.: sanitarno-statisticheskii ocherk [Japanese war of 1904–1905: sanitary and statistical review]. Moskva. 2013. 159 p. (In Russ.)
2. Gladkikh P. F., Kryuchkov O. A. Ocherki istorii otechestvennoi voennoi meditsiny [Essays on the history of Russian military medicine]. Sankt-Peterburg. 2009. Bk. II. Meditsinskaya sluzhba russkoi armii. 1853–1905. 302 p. (In Russ.)
3. Kozlovskii N. Statisticheskie dannye o poteryakh russkoi armii ot boleznei i ranenii v voynu s Yaponiei v 1904–1905 gg. [Statistics about Russian army losses from diseases and injuries in the war against Japan in 1904–1905]. Sankt-Peterburg. 1911. 24 p. (In Russ.)
4. Krivosheev G. V., Andronikov V. M., Burikov P. D. [et al.]. Rossiya i SSSR v voinakh KhKh veka: kniga poter' [Russia and the USSR in the wars of the twentieth century: the book of losses]. Moskva. 2000. 624 p. (In Russ.)
5. Russko-yaponskaya voina 1904–1905 gg. [The Russian-Japanese War of 1904–1905]. *Voennyi entsiklopedicheskii slovar'* [Military Encyclopedic Dictionary]. Moskva. 1954. 863 p. (In Russ.)
6. Smirnov E. I., Lebedinskii V. A., Garin N. S. Voiny i epidemii [Wars and epidemics]. Moskva. 1988. 238 p. (In Russ.)
7. Rossiiskii gosudarstvennyi voenno-istoricheskii arkhiv [Russian State Military Historical Archives]. Fund 1, inventory 1, case 67 835. (In Russ.)
8. Rossiiskii gosudarstvennyi voenno-istoricheskii arkhiv [Russian State Military Historical Archives]. Fund 2000, inventory 3, case 215, Appl. 4. (In Russ.)
9. Rossiiskii gosudarstvennyi voenno-istoricheskii arkhiv [Russian State Military Historical Archives]. Fund 487, inventory 1, case 1035. (In Russ.)

Received 02.04.2015

**For citing:** Gladkikh P. F. Meditsinskaya sluzhba russkoi armii v russko-yaponskoi voine 1904–1905 gg. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N3. Pp. 5–17. (In Russ.)

Gladkikh P. F. The medical service of the Russian army in the Russian-Japanese War of 1904–1905. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N3. Pp. 5–17. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-5-17

## КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ОСНОВНЫМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КОНТИНГЕНТАМ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

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

Представлена концепция организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России в условиях повседневной деятельности и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. На основании результатов комплексной оценки состояния здоровья, теоретической разработки направлений и комплекса мероприятий организации оказания медицинской помощи, проведения натурных, в том числе при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, а также экспериментальных исследований подтверждена состоятельность многоуровневой структурно-функциональной модели и принципов системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, здравоохранение, первая помощь, медицинская помощь, опасная профессия, пожарный, спасатель, состояние здоровья, МЧС России.

### Введение

Современная оценка ожидаемых опасностей и угроз на территории страны, представленная в Государственных докладах МЧС России «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», анализ рискометрических показателей в чрезвычайных ситуациях (ЧС) в 2003–2014 гг. [3] отмечают снижение количества пожаров и ЧС. На этом фоне сохраняется особое значение готовности Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС [9], а также системы пожарной безопасности, одной из главных составляющих которых является высокая профессиональная и физическая готовность специалистов к действиям по тушению пожаров и ликвидации ЧС любого генеза.

Понятие «основные профессиональные контингенты МЧС России», применяемое в данной работе, объединяет категории личного состава [сотрудники Федеральной про-

тивовоенной службы государственной противопожарной службы (ФПС ГПС МЧС России), спасатели аварийно-спасательных формирований (АСФ МЧС России), поисково-спасательных формирований (ПСФ МЧС России), военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ МЧС России) и спасательных воинских формирований (СВФ МЧС России)], представленные на рис. 1, составляющие основу системы МЧС России и непосредственно участвующие в организации и осуществлении тушения пожаров, проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Объединение пожарных и спасателей единым понятием представляется целесообразным в связи с однородностью выполняемых задач, а также деятельностью МЧС России по созданию формирований, задачами которых являются как тушение крупных пожаров, так и проведение работ по ликвидации ЧС техногенного, природного и биолого-социального характера.



Рис. 1. Структура основного профессионального контингента МЧС России.

Киреев Сергей Григорьевич – канд. мед. наук, нач. отд. здравоохранения Администрации Курортного р-на Санкт-Петербурга (Россия, 197706, Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, пл. Свободы, д. 1), засл. врач РФ, e-mail: serg- kir@mail.ru;

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

Установлена предельная штатная численность сотрудников в МЧС России: ФПС ГПС МЧС России – 220 тыс. человек; в спасательных воинских формированиях МЧС России – 7230 военнослужащих и 17 220 человек гражданского персонала; в поисково-спасательных формированиях МЧС России – 4151 человек, из которых около 55% – аттестованные спасатели; группировка ВГСЧ МЧС России насчитывает 4418 человек. Помимо перечисленных, за счет субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и иных источников финансирования содержатся аварийно-спасательные формирования численностью около 29 тыс. человек.

Труд основных профессиональных контингентов МЧС России относится к категории опасных, а проблема сохранения здоровья и обеспечения надежности профессиональной деятельности специалистов экстремального профиля является одной из ведущих в социальной гигиене, общественного здоровья и здравоохранения [1].

Социально-демографические процессы, происходящие в нашей стране на современном этапе, развитие медицинских технологий предопределили новые требования к охране здоровья и организации оказания медицинской помощи гражданам России [6], выполнение которых обеспечит доступность медицинской помощи в соответствии с уровнем заболеваемости и передовыми достижениями медицинской науки [7]. При этом, особое внимание должно быть уделено повышению эффективности бюджетных расходов, направленных на реализацию приоритетных направлений государственной политики [2]. Включение сил и средств МЧС России в состав единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) определяет значимость разработки теоретических аспектов и нормативного правового регламентирования их практического применения при ликвидации последствий ЧС.

Приведенные положения определяют актуальность исследований, направленных на исполнение требований нормативных правовых документов, определяющих развитие медицинского обеспечения [8], а также создание системы оказания медицинской помощи и лечения, обеспечивающей реализацию приоритетных направлений государственной политики в сфере здравоохранения и социальной защиты прикрепленных контингентов в системе МЧС России.

*Цель работы* – сформировать концепцию организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России (далее Концепция) в условиях повседневной деятельности и при ликвидации последствий ЧС.

### **Медицинские силы и средства МЧС России**

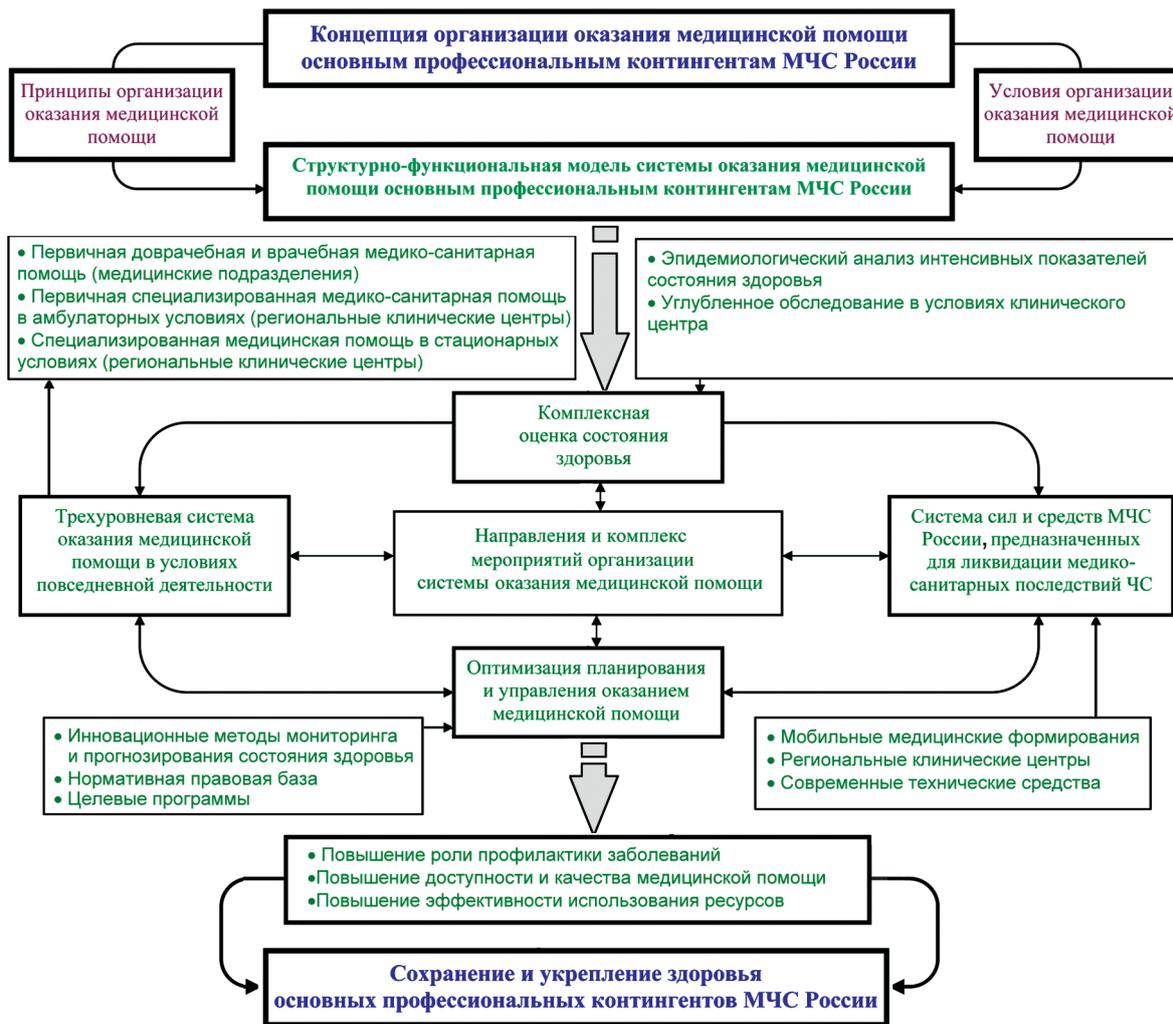
Основными медицинскими силами и средствами МЧС России на федеральном уровне являются:

- Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (ВЦЭРМ, Санкт-Петербург);
- 72-я центральная поликлиника (Москва);
- служба аэромобильного госпиталя и организации медицинской помощи при ЧС государственного центрального аэромобильного спасательного отряда («Центроспас», Московская обл., г. Жуковский);
- управление (медико-спасательное) 294-го Центра по проведению операций особого риска «Лидер» (Москва, поселок завода Мосрентген);
- 1234-й медицинский центр Ногинского спасательного центра МЧС России (Московская обл., г. Ногинск);
- медицинская служба Донского спасательного центра МЧС России (в/ч 11350, Ростовская обл., пос. Ковалевка).

Приказом МЧС России от 24.06.2015 г. № 318 главным врачом МЧС России назначен директор ВЦЭРМ проф. С. С. Алексанин. Для организации управления деятельностью медицинских сил и средств МЧС России в составе департамента гражданской обороны и защиты населения центрального аппарата МЧС России функционирует отдел медицинской защиты (нач. – К. О. Харбедия).

### **Структурно-функциональная модель и принципы организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России**

Предлагаемая Концепция системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России в условиях повседневной деятельности и при ликвидации последствий ЧС (далее – Концепция) включает многоуровневую структурно-функциональную модель и принципы организации оказания медицинской помощи, представленные на рис. 2 и в таблице. Концепция базируется на современных пред-



**Рис. 2.** Структурно-функциональная модель системы организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России.

ставлениях об основных профессиональных контингентах МЧС России как о специалистах опасных профессий, состоянии их здоровья, на современных требованиях к организации оказания медицинской помощи и лечения, а также обобщении передового отечественного и зарубежного опыта. Представленная Концепция обосновывает, развивает и дополняет положения и установки Концепции совершенствования медицинского обеспечения МЧС России, принятой в 2008 г. [8].

При формировании многоуровневой структурно-функциональной модели системы за основу приняты ведущие факторы, определяющие результативность организации оказания медицинской помощи, а также условия деятельности специалистов по решению основных задач, возложенных на МЧС России. Приведенное положение означает, что система оказания медицинской помощи основным

профессиональным контингентам МЧС России должна базироваться на комплексной оценке состояния здоровья, эффективно функционировать в условиях повседневной деятельности и при ликвидации последствий ЧС на основе адекватного планирования и управления.

Содержательные компоненты структурно-функциональной модели системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России составляют: комплексная оценка состояния здоровья, трехуровневая система оказания медицинской помощи в условиях повседневной деятельности, система сил и средств МЧС России, предназначенных и выделяемых (привлекаемых) для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, оптимизация планирования и управления оказанием медицинской помощи.

Принципы организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России

Название	Содержание
Территориальный	Формирование системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России на территории субъектов и регионов Российской Федерации с интеграцией в межведомственную территориальную систему оказания медицинской помощи
Ведомственной компетенции и межведомственного взаимодействия	Ведомственная компетенция предполагает реализацию МЧС России направлений и комплекса мероприятий по созданию системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам в интересах сохранения и укрепления их здоровья. Межведомственное взаимодействие подразумевает: <ul style="list-style-type: none"> <li>– в условиях повседневной деятельности – взаимодействие с субъектами межведомственной территориальной системы оказания медицинской помощи;</li> <li>– при ликвидации последствий ЧС – взаимодействие с силами и средствами Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК)</li> </ul>
Профилактически ориентированного подхода	Разработка и осуществление программ формирования здорового образа жизни, санитарно-противоэпидемических (профилактических), лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий в процессе обучения и трудовой деятельности. Приоритетом в реализации принципа является проведение мероприятий по предупреждению, раннему выявлению и лечению заболеваний, представляющих наибольшую социально-эпидемиологическую значимость для основных профессиональных контингентов МЧС России
Обоснованности	Реализация направлений организационного строительства системы оказания медицинской помощи, комплекса профилактических и лечебно-профилактических мероприятий, а также формирование структуры специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи в соответствии со сложившимся уровнем и структурой показателей состояния здоровья и ориентированность на профилактику и лечение наиболее распространенных заболеваний, наносящих максимальный ущерб здоровью
Комплексного и индивидуального подхода	Организация и проведение комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических), лечебно-диагностических и лечебно-профилактических мероприятий в зависимости от клинико-эпидемиологических особенностей соматической неинфекционной патологии, возраста и стажа профессиональной деятельности с учетом всех необходимых сведений о конкретном специалисте
Максимального приближения медицинской помощи к месту работы (службы) и постоянная готовность	Возложение задач по ее оказанию на медицинские подразделения поисково-спасательных, спасательных воинских и пожарно-спасательных формирований, возможность оперативной доставки медицинских сил и средств в зону ЧС и проведения медицинской эвакуации. Постоянная готовность системы включает готовность к оказанию экстренной и неотложной медицинской помощи, а также к ликвидации медико-санитарных последствий ЧС
Многоэтапности, преемственности и последовательности	Разделение функций на каждом этапе медицинской эвакуации и формирование системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших в ЧС, элементы которой способны обеспечить оказание установленных видов и объемов медицинской помощи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– в условиях повседневной деятельности – первичной медико-санитарной (первичной доврачебной, первичной врачебной, первичной специализированной), специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи, скорой, в том числе специализированной, паллиативной;</li> <li>– при ликвидации последствий ЧС – первичной медико-санитарной, специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи, скорой, в том числе специализированной.</li> </ul> Преемственность и последовательность оказания медицинской помощи основываются на единых, научно обоснованных подходах к ее оказанию, применении единой медицинской документации
Активности и динамичности	Определяет целесообразность организации оказания медицинской помощи на основе информации, способствующей раннему выбору оптимальных управленческих решений: <ul style="list-style-type: none"> <li>– в условиях повседневной деятельности – в зависимости от результатов многолетнего динамического мониторинга и прогнозирования интенсивных показателей состояния здоровья;</li> <li>– при ликвидации последствий ЧС – определение видов, объемов медицинской помощи, вариантов организации работы медицинских подразделений, формирований и учреждений в зависимости от характера и масштаба ЧС, количества пострадавших, величины и структуры входящего потока, порядка и возможности взаимодействия с силами и средствами ВСМК</li> </ul>
Целенаправленности	Разработка и реализация программ по наиболее значимым направлениям организационного строительства системы оказания медицинской помощи на основе применения метода программно-целевого планирования, обеспечивающих достижение цели и решение поставленных задач в рамках реализации программных мероприятий
Объективности и экономической эффективности	Использование методов и технологий оказания медицинской помощи с доказанной клинической эффективностью на основе медицинских стандартов МЧС России, разработанных в соответствии с национальными стандартами медицинской помощи с учетом особенностей соматической неинфекционной патологии, обеспечивающих повышение качества медицинской помощи. Оказание медицинской помощи пострадавшим в ЧС регламентировано положениями ГОСТа [7]

Цель Концепции: сохранение и укрепление состояния здоровья, увеличение профессионального долголетия основных профессиональных контингентов МЧС России на основе совершенствования организации оказания медицинской помощи.

Задачи Концепции:

– повышение роли профилактики наиболее социально-эпидемиологически значимых заболеваний и формирование здорового образа жизни;

– повышение доступности и качества медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России;

– повышение эффективности использования ресурсов здравоохранения в системе МЧС России.

Анализ данных современной литературы, нормативной правовой базы, существующего состояния организации медицинского обеспечения, а также опыт нашей многолетней работы в этом направлении позволяют сформулировать 10 принципов, которые являются концептуальной основой организационного строительства системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России (см. таблицу).

Экономическая эффективность предполагает повышение результативности использования ресурсов здравоохранения на основе стандартизации оказания медицинской помощи. Ее содержание определяется единой методикой оценки эффективности использования кадровых, материальных, интеллектуальных и финансовых ресурсов; применением интегрального коэффициента состояния качества медицинской помощи к величине затраченных ресурсов; введением государственной статистической отчетности по показателям, характеризующим качество медицинской помощи и затраченных ресурсов.

Основные условия, обеспечивающие эффективность организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России, включают: нормативное правовое и методическое обеспечение организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России, наличие необходимого количества медицинских подразделений и учреждений, медицинских работников, соответствующий уровень их квалификации, техническую оснащенность и мобильность системы оказания медицинской помощи, информационно-аналитическое обеспечение организации оказания медицинской помощи

основным профессиональным контингентам МЧС России.

Теоретическое обоснование состоятельности многоуровневой структурно-функциональной модели и принципов системы оказания медицинской помощи предполагается осуществить в рамках комплексной оценки состояния здоровья, разработки направлений и комплекса мероприятий организационного строительства главных компонентов.

### **Комплексная оценка состояния здоровья основных профессиональных контингентов МЧС России**

Комплексная оценка состояния здоровья основных профессиональных контингентов МЧС России позволила выявить ряд его особенностей [5]. Во-первых, это установленный в рамках эпидемиологического анализа более высокий (на 10,6%) уровень первичной заболеваемости в сравнении с военнослужащими Вооруженных сил России [4] за счет болезни органов дыхания и травматизма, а также отсутствие достоверных изменений инвалидизации и смертности в многолетней динамике.

Во-вторых, это сложившаяся структура и динамика заболеваний, имеющих наибольшую социально-эпидемиологическую значимость, которые представляют:

– в структуре общей заболеваемости (76%) – болезни органов дыхания, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, а также классы болезней органов пищеварения, системы кровообращения;

– в структуре первичной заболеваемости (79%) – болезни органов дыхания, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани;

– в структуре дней нетрудоспособности (79,2%) – болезни органов дыхания, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни системы кровообращения, болезни органов пищеварения;

– в структуре инвалидности (88,9%) – болезни системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, туберкулез, болезни эндокринной системы и новообразования;

– в структуре смертности (91,4%) – гибель от травм, новообразований, ишемиче-

ской болезни сердца, болезней эндокринной системы, крови и пневмонии.

В-третьих, это высокий уровень (до 78,9%) распространенности соматической неинфекционной патологии у спасателей МЧС России, выявленный при проведенном исследовании в условиях специализированной клиники, достигающий наибольших значений у специалистов подразделений, несущих наибольшую профессиональную нагрузку. Наиболее распространенными классами заболеваний являются патология органов пищеварения, дыхания, костно-мышечной, эндокринной, нервной, костно-мышечной систем. Одной из наиболее характерных черт соматической неинфекционной патологии у спасателей является ее сочетанность. Обращает внимание нарастание уровня распространенности соматической неинфекционной патологии в зависимости от стажа работы в должности спасателя.

Практическое использование результатов комплексной оценки состояния здоровья позволит существенно оптимизировать планирование и проведение профилактических и лечебно-профилактических мероприятий, обеспечить их приоритетность в отношении заболеваний, представляющих наибольшую социально-эпидемиологическую значимость, осуществлять организацию оказания специализированной медицинской помощи в соответствии со сложившейся структурой и особенностями заболеваемости.

#### **Организация оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России в условиях повседневной деятельности**

При разработке системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России в условиях повседневной деятельности за основу приняты результаты комплексной оценки состояния здоровья данных контингентов МЧС России. Направления организации оказания медицинской помощи в условиях повседневной деятельности – создание эффективной системы профилактики заболеваний, предупреждения травматизма и развитие первичной медико-санитарной помощи, предупреждение трудопотерь, инвалидности и смертности и развитие экстренной и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи.

Разработан комплекс мероприятий, включающий проведение профилактических

и лечебно-профилактических мероприятий, а также структурных преобразований системы оказания медицинской помощи. Первостепенное значение в мероприятиях профилактики неинфекционных заболеваний имеет проведение диспансеризации основных профессиональных контингентов МЧС России как сложного, многоступенчатого, непрерывного, динамического процесса, основной задачей которого является своевременная и полная реализация лечебно-оздоровительных мероприятий. При этом объем углубленного медицинского обследования предусмотрен исходя из особенностей внутренней патологии, возрастных критериев и в зависимости от стажа профессиональной деятельности.

Комплекс мероприятий по проведению структурных преобразований системы оказания медицинской помощи в условиях повседневной деятельности включает совершенствование этапов оказания медицинской помощи, их состава и задач, подходов к формированию организационно-штатной структуры, оборудования и оснащения, организации работы медицинских подразделений и учреждений, формулировку и обоснование предложений по развитию структуры системы.

Предложены этапы оказания медицинской помощи, состав, задачи и варианты организационно-штатной структуры, оснащения и организации работы медицинских подразделений пожарно-спасательных формирований и региональных клинических центров (филиалов ВЦЭРМ) МЧС России.

Таким образом, на территории региона России обоснована целесообразность формирования трехуровневой системы оказания медицинской помощи, включающей:

– I уровень – оказание первичной медико-санитарной помощи пострадавшим силами медицинских специалистов и подразделений аварийно-спасательных, горноспасательных, спасательных воинских и пожарно-спасательных формирований;

– II уровень – оказание специализированной медицинской помощи в амбулаторных условиях амбулаторно-поликлиническими отделениями региональных клинических центров (филиалов ВЦЭРМ) МЧС России;

– III уровень – оказание экстренной и специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи в зонах ЧС (аэромобильный госпиталь, аэромобильные бригады) и в стационарных условиях региональных клинических центров (филиалов ВЦЭРМ) МЧС России.

### **Организация оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России при ликвидации последствий ЧС**

Представления о функционировании системы оказания медицинской помощи при ликвидации ЧС основаны на том, что в этих условиях функции и задачи по организации и проведению лечебно-эвакуационных и лечебно-профилактических мероприятий в отношении пострадавших (населения и профессиональных контингентов МЧС России) являются однородными, при решении которых основным приоритетом является спасение жизни и сохранение здоровья людей. В этой связи силы и средства МЧС России, предназначенные и выделяемые (привлекаемые) для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, могут быть функционально включены в состав группировки ВСМК в зоне ЧС и, в то же время, должны быть предназначены для оказания медицинской помощи профессиональным контингентам МЧС России.

Разработаны направления организации оказания медицинской помощи силами и средствами МЧС России, которые включают теоретические аспекты создания, функционирования и развития системы медицинских сил и средств МЧС России, обеспечение технической оснащенности и мобильности медицинских подразделений и формирований при оказании медицинской помощи при ликвидации последствий ЧС.

Предложен комплекс мероприятий, который включает теоретическую разработку общих требований, состава медицинских сил и средств МЧС России и их задач, видов и объемов оказываемой медицинской помощи, особенностей организации работы, развитие медицинских подразделений пожарно-спасательных формирований, аэромобильного госпиталя, региональных клинических центров (филиалов ВЦЭРМ) МЧС России, применение современных средств доставки персонала и медицинской эвакуации, эндовидеохирургических, телемедицинских и авиационных технологий.

Реализация направлений и комплекса мероприятий позволит обеспечить создание системы сил и средств МЧС России, предназначенных и выделяемых (привлекаемых) для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, которая является системой медицинских сил и средств постоянной готовности для оказания медицинской помощи при проведения

аварийно-спасательных и других неотложных работ. Необходимыми условиями эффективного функционирования системы является наличие у структурных элементов совокупных качеств, включающих комплекс общих задач, регламентированные виды (первичная медико-санитарная, специализированная, в том числе высокотехнологичная, скорая и паллиативная медицинская помощь) и установленный объем медицинской помощи и, в то же время, возможность автономной работы, эффективной системы подготовки медицинского персонала и медицинской эвакуации.

### **Заключение**

Комплексная оценка состояния здоровья, теоретическая разработка направлений и комплекса организационных мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи, натурные, в том числе при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, а также экспериментальные исследования, лежащие в основе данной научной работы, подтвердили обоснованность многоуровневой структурно-функциональной модели и принципов организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России.

Реализация предлагаемой концепции системы оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России даст возможность сформировать теоретические, методологические, организационные и технологические основы организации оказания медицинской помощи, обеспечить сохранение и укрепление состояния здоровья и увеличение профессионального долголетия.

### **Литература**

1. Алексанин С.С., Астафьев О.М. Состояние здоровья специалистов опасных профессий МЧС России // Медико-психологическая помощь в чрезвычайных ситуациях : материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. С. С. Алексанина, В. Ю. Рыбникова. СПб. : ВЦЭРМ, 2010. С. 3–11.
2. Бюджетное Послание Президента Российской Федерации о бюджетной политике в 2014–2016 годах // Рос. газета. 13.06.2013, № 6101.
3. 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.
4. Котенко П.К., Киреев С.Г., Головинова В.Ю. Анализ показателей состояния здоровья сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России и военнослужащих, проходящих во-

енную службу по контракту в Вооруженных силах // Воен.-мед. журн, 2013. Т. 334. № 8. С. 10–15.

5. Котенко П. К., Киреев С. Г., Головинова В. Ю., Андреев А. А. Состояние здоровья основных профессиональных контингентов специалистов системы МЧС России и приоритетные направления лечебно-профилактической помощи // Мед. катастроф. 2013. № 4. С. 39–42.

6. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: ФЗ от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 28.11.2011. № 48. Ст. 6724.

7. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здраво-

охранения» : Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 294 // Собр. законодательства РФ. 28.04.2014 г. № 17. Ст. 2057.

8. Об утверждении Концепции совершенствования медицинского обеспечения системы МЧС России на период до 2020 года и Плана основных мероприятий реализации первого этапа Концепции на 2009–2011 годы : приказ МЧС России от 20.11.2008 г. № 710. М., 2008. 16 с.

9. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года : Указ Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 // Рос. газета. 19.05.2009, № 88.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 09.10.2015

**Для цитирования.** Киреев С. Г., Алексанин С. С. Концепция организации оказания медицинской помощи основным профессиональным контингентам МЧС России в условиях повседневной деятельности и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 18–26. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-18-26

## A concept of providing medical assistance to the EMERCOM of Russia main professional contingents under conditions of their everyday activities and in the course of liquidation of the consequences of emergency situations

Kireev S. G.<sup>1</sup>, Aleksanin S. S.<sup>2</sup>

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

<sup>1</sup> Sergei Grigor'evich Kireev – PhD Med. Sci., Head of the Health Department of Administration of the Kurortny District, St. Petersburg (Russia, 197706, St. Petersburg, Sestoretsk, Svoboda sq., 1), e-mail: serg-kir@mail.ru;

<sup>2</sup> Sergei Sergeevich Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Director, the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia ((Russia, 194044, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: medicine@arcerm.spb.ru.

**Abstract.** A Concept of providing medical assistance to the EMERCOM of Russia main professional contingents under conditions of their everyday activities and in the course of liquidation of the consequences of emergency situations is presented. Comprehensive assessment of these contingents' health status, theoretical development of the trends and the organization steps of providing medical assistance as well as real-life and experimental studies substantiated the multi-level structural-functional model and the principles of the system for medical assistance to the EMERCOM of Russia main professional contingents.

**Keywords:** emergency, healthcare, first aid, medical assistance, hazardous occupation, firefighter, rescue worker, health status, EMERCOM of Russia.

### References

1. Aleksanin S. S., Astaf'ev O. M. Sostoyanie zdorov'ya spetsialistov opasnykh professii MChS Rossii [Health status of employees of EMERCOM of Russia engaged in hazardous occupations]. *Mediko-psikhologicheskaya pomoshch' v chrezvychainykh situatsiyakh* : Scientific. Conf. Proceedings. Sankt-Peterburg. 2010. Pp. 3–11. (In Russ.)

2. Byudzhethnoe Poslanie Prezidenta Rossiiskoi Federatsii o byudzhethnoi politike v 2014–2016 godakh [Budget Message of the President of the Russian Federation on budget policy for 2014–2016]. *Ros. gazeta* [Russian Gazette]. 2013. 13.06.2013, N6101. (In Russ.)

3. Evdokimov V. I. Analiz riskov v chrezvychainykh situatsiyakh v Rossii v 2004–2013 gg. [Risk analysis in emergency situations in Russia in 2004–2013]. Sankt-Peterburg. 2015. 95 p. (In Russ.)

4. Kotenko P. K., Kireev S. G., Golovnova V. Yu. Analiz pokazatelei sostoyaniya zdorov'ya sotrudnikov Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii i voennosluzhashchikh, prokhodyashchikh voennuyu sluzhbu po kontraktu v Vooruzhennykh silakh [Analysis of health status of employees of the Federal Fire Service of EMERCOM of Russia and the military men on contract military service in the Armed Forces]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 2013. N8. Pp. 10–15. (In Russ.)

5. Kotenko P. K., Kireev S. G., Golovnnova V. Yu., Andreev A. A. Sostoyanie zdorov'ya osnovnykh professional'nykh kontingentov spetsialistov sistemy MChS Rossii i prioritetye napravleniya lechebno-profilakticheskoi pomoshchi [Health status of main contingents of EMERCOM of Russia and priorities for treatment and preventive care]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2013. N4 Pp. 39–42. (In Russ.)

6. Ob osnovakh okhrany zdorov'ya grazhdan v Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi Zakon ot 21.11.2011 № 323-FZ [On the bases of the health of citizens in the Russian Federation: the Federal Law of 21.11.2011, # 323-FZ]. *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Coll. of legislation of Rus. Federation]. 28.11.2011. N48, Art. 6724. (In Russ.)

7. Ob utverzhenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie zdravookhraneniya»: Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 15.04.2014 № 294 [Approval of the Russian Federation State program «Development of healthcare»: Resolution of the RF Government of 15.04.2014 # 294]. *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Coll. of legislation of Rus. Federation]. 28.04.2014. N 17, Art. 2057. (In Russ.)

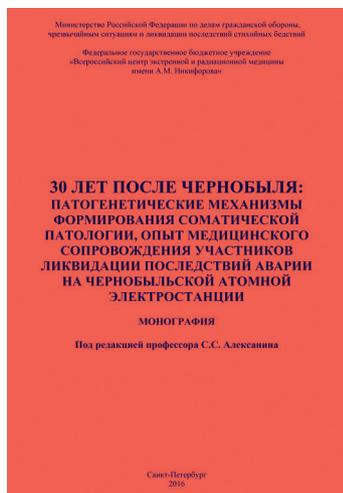
8. Ob utverzhenii Kontseptsii sovershenstvovaniya meditsinskogo obespecheniya sistemy MChS Rossii na period do 2020 goda i Plana osnovnykh meropriyatiy realizatsii pervogo etapa Kontseptsii na 2009–2011 gody : prikaz MChS Rossii ot 20.11.2008 g. N 710 [Approval of the Concept of improving the medical support system of EMERCOM of Russia for the period till 2020 and the Plan of the main activities for the first phase of the Concept for 2009–2011: order by the Russia EMERCOM of 20.11.2008 # 710]. Moskva. 2008. 16 p. (In Russ.)

9. Strategiya natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii do 2020 goda : Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 12.05.2009 g. № 537 [The Russian Federation National Security Strategy until 2020: Presidential Decree of 12.05.2009 # 537]. *Ros. gazeta* [Russian Gazette]. 19.05.2009. № 88. (In Russ.)

Received 09.10.2015

**For citing:** Kireev S. G., Aleksanin S. S. Kontseptsiya organizatsii okazaniya meditsinskoi pomoshchi osnovnym professional'nym kontingentam MChS Rossii v usloviyakh povsednevnoi deyatelnosti i v khode likvidatsii posledstviy chrezvychainykh situatsii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 18–26. (In Russ.)

Kireev S. G., Aleksanin S. S. A concept of providing medical assistance to the EMERCOM of Russia main professional contingents under conditions of their everyday activities and in the course of liquidation of the consequences of emergency situations. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 18–26. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-18-26



30 лет после Чернобыля: патогенетические механизмы формирования соматической патологии, опыт медицинского сопровождения участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции / [Александрин С. С., Астафьев О. М., Бардышева Н. А. и др.] ; под ред. С. С. Александрина ; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России. – СПб. : Политехника-принт, 2016. – 506 с.  
ISBN 978-5-906841-21-6. Тираж 500 экз.

Монография является результатом многолетних исследований коллектива Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России по изучению проблемы медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде. Обобщены данные об особенностях и патогенетических механизмах формирования соматической патологии участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, а также опыт оказания им специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи. Особое внимание уделено инновационным технологиям лабораторной диагностики и лечения соматической патологии, экспертизе состояния здоровья участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде.

Научное издание подготовлено в рамках Программы совместной деятельности по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы на период до 2016 г. Книга предназначена для широкого круга специалистов – кардиологов, пульмонологов, неврологов, терапевтов, хирургов, радиологов, специалистов функциональной, лучевой и лабораторной диагностики, организаторов здравоохранения.

## СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА У СПАСАТЕЛЕЙ МЧС РОССИИ, СТРАДАЮЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

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

Изучен состав пристеночной микробиоты кишечника у 60 спасателей МЧС России и 59 гражданских лиц методом хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в крови. Проведена сравнительная оценка микрoэкологического статуса у пациентов с функциональными заболеваниями желудочно-кишечного тракта и практически здоровых лиц. Определены количественные показатели микробиоты у сравниваемых групп. Выявлен избыточный рост микробиоты кишечника за счет увеличения количества условно-патогенной флоры на фоне снижения количества нормальной микрофлоры как у спасателей с заболеваниями гастроэнтерологического профиля, так и у практически здоровых спасателей.

Ключевые слова: спасатель, МЧС России, болезни органов пищеварения, микробиота кишечника, микробные маркеры, дисбиоз, дисбактериоз.

### Введение

Деятельность человека в экстремальных условиях предъявляет повышенные требования к уровню его профессиональной подготовки и состоянию здоровья [1]. Спасатели, пожарные, сотрудники военизированных горноспасательных частей и др. относятся к основным профессиональным группам в системе МЧС России, деятельность которых реализуется в экстремальных условиях [4].

Профессиональная деятельность спасателей сопряжена с воздействием опасных и подчас непредсказуемых факторов, связанных с угрозой для жизни и здоровья. Такими факторами могут служить: токсические химические компоненты, продукты горения, высокая и низкая температуры воздуха, радиация, замкнутое пространство, высокие физические и эмоциональные нагрузки. Напряжение нервно-психических процессов, возникающее при выполнении задач в экстремальных ситуациях, приводит к изменениям в организме, которые находятся на грани переносимости и могут вызвать дезадаптационные расстройства, предболезнь и даже болезнь.

Одним из последствий стрессовых воздействий на организм человека является изменение общего количества и состава микрофлоры кишечника [7, 9]. Реакция кишечной микробиоты на их последствия заключается в нарушении проницаемости кишечной стен-

ки за счет изменения вегетативной регуляции, что в конечном результате приводит к изменению состава микроорганизмов и дисбалансу продуцируемых ими биологически активных веществ [3, 7, 9, 11]. Эти изменения являются ключевыми звеньями патогенеза целого ряда расстройств, обусловленных нарушением продукции необходимых для человека витаминов, ферментов, сигнальных молекул, медиаторов и других гормоноподобных соединений, необходимых для обеспечения метаболизма и поддержки функционирования различных систем и органов [10, 12, 17]. Доказано, что микрoэкологический статус человека поддерживает гомеостаз организма и является необходимым условием его стабильного функционирования [13, 16]. В связи с этим на этапах реабилитации у лиц, подверженных экстремальным ситуациям при выполнении профессиональных задач (спасателей, ликвидаторов последствий аварий, комбатантов и др.), необходимо осуществлять микрoэкологический контроль и при необходимости принимать меры к восстановлению микробиоценоза.

Применяемые сегодня в клинической практике методы определения микрoэкологического статуса, а также диагностики инфекций имеют определенные ограничения и недостатки. Например, существенным недостатком классического бактериологического исследо-

Бацков Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., зав. клинич. отд. гастроэнтерологии и гепатологии Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), засл. врач России, гл. гастроэнтеролог МЧС России, e-mail: bs\_her@mail.ru;

Родионов Геннадий Георгиевич – д-р мед. наук доц., зав. науч.-исслед. лаб. токсикологии и лекарствен. мониторинга науч.-исслед. отд. биоиндикации Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 190044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: rodgengeor@yandex.ru;

Муллина Екатерина Вячеславовна – аспирант Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: katenka79@mail.ru.

вания, помимо дороговизны и длительности (7–10 сут), является невозможность оценить роль некультивируемых микроорганизмов в инфекционно-воспалительном процессе, прежде всего – анаэробов. Используемый в качестве дополнительного к классическому иммуносерологический метод является непрямым, поскольку выявляет не возбудителя, а иммунный ответ на него, который может иметь индивидуальные вариации. Известные молекулярно-биологические методы при несомненных преимуществах – прямое определение возбудителя, высокие специфичность и чувствительность, универсальность, скорость, возможность диагностики хронических и латентных инфекций – имеют такие серьезные недостатки, как частые ложноположительные результаты и невозможность адекватной количественной оценки [5, 10, 14].

Из всего изложенного вытекает очевидная востребованность в надежном количественном экспресс-методе диагностики дисбактериозов и определения возбудителей инфекции. Таким методом является хемодифференциация микроорганизмов с помощью метода газовой хроматографии, основанного на количественном определении маркерных веществ микроорганизмов (жирных кислот, альдегидов, спиртов и стероидов). Этот метод, как медицинская технология, позволяет не только проводить мониторинг этих соединений в образцах, но также и рассчитывать численность микроорганизмов того или иного таксона в образце. В этом принципиальное отличие метода, придающее ему качественно новое свойство – возможность разложения суперпозиции всего пула микробных маркеров, что позволяет оценить вклад от каждого из сотен видов микроорганизмов, присутствующих в биоматериале.

Предлагаемый метод газовой хроматографии, совмещенной с масс-спектрометрией (ГХ–МС), позволяет детектировать в исследуемых образцах маркеры, компоненты клеток широкого спектра микроорганизмов нормальной и патогенной микробиоты человека. Метод ГХ–МС обеспечивает возможность детектировать одновременно множество маркеров микроорганизмов при проведении анализа одного образца.

В стерильной среде – моче, крови, ликворе, гное, экссудате и других жидкостях, которые имеют развитую антигенную систему, не должно быть жизнеспособных микроорганизмов. А вот молекулярные микробные маркеры присутствовать должны. В процессе есте-

ственного отмирания микробных клеток или фагоцитоза они попадают закономерным физиологическим путем в эти жидкости. По ним можно реконструировать с помощью расчетного механизма метода ГХ–МС микробных маркеров микробную ассоциацию, которая реально действует в виде биопленки в тканях и в мукозном слое слизистых оболочек. Обнаруженный в результате систематических исследований гомеостаз микробных маркеров в крови [2, 8] и адекватность его профиля составу кишечной микробиоты здорового человека обеспечили уникальную возможность мониторить состояние микробиоты кишечника неинвазивным экспрессным методом – по анализу крови. Поскольку в кровь попадают также липидные компоненты отмирающих микроорганизмов из других органов, то его можно считать экспрессным методом определения микрoэкологического статуса организма человека.

В 2010 г. Росздравнадзором разрешено его применение в качестве новой медицинской технологии «Оценки микрoэкологического статуса человека методом хромато-масс-спектрометрии» на территории Российской Федерации (разрешение ФС 2010/038 от 24.02.2010 г.).

*Цель исследования* – с помощью метода ГХ–МС микробных маркеров в крови оценить состояние пристеночной микробиоты кишечника у спасателей МЧС России, страдающих функциональными заболеваниями органов пищеварения.

### **Материал и методы**

Обследовали 60 спасателей МЧС России, из них 31 пациент с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и 29 практически здоровых спасателей, а также 59 гражданских лиц, из них 30 пациентов, страдающих заболеваниями органов пищеварения, и 29 практически здоровых лиц одной возрастной категории (табл. 1). Лица 3-й и 4-й группы составили контрольную группу. У всех обследованных получено добровольное согласие, а дизайн обследования одобрен этическим комитетом Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург).

У пациентов 1-й и 2-й группы были диагностированы дискинезия желчного пузыря и сфинктера Одди (K82.8, K83.4 по МКБ-10), неязвенная диспепсия (K30 по МКБ-10), а также варианты синдрома раздраженного кишечника (K58 по МКБ-10).

Таблица 1

Распределение обследуемых лиц по группам

Характеристика группы	Номер	Количество	Возраст, года
Спасатели с заболеваниями ЖКТ	1-я	31	41,6 ± 2,7
Гражданские лица с заболеваниями ЖКТ	2-я	30	43,6 ± 4,2
Практически здоровые спасатели	3-я	29	38,5 ± 3,4
Практически здоровые гражданские лица	4-я	29	37,4 ± 4,3

Критериями исключения являлись грубая органическая патология, органическое поражение центральной нервной системы и психические заболевания. За 3 мес до забора крови для исследования пациенты не принимали антибиотики и нестероидные противовоспалительные средства.

Для оценки состояния микробиоты кишечника выполняли исследование микробных маркеров в крови методом ГХ–МС. Данный метод предоставляет возможность разложения суперпозиции всего пула микробных маркеров, что позволяет оценить вклад от каждого из сотен видов микроорганизмов, обитающих в различных системах и органах [6].

Для анализа цельную венозную кровь с гепарином или ЭДТА (этилендиаминтетраацетат) в количестве 40 мкл пипеткой переносили в виал (емкостью 1,5 мл с завинчивающейся крышкой с тефлонированной прокладкой), подсушивали (при снятой крышке) в термостате при 80 °С с добавлением 40 мкл метанола для ускорения сушки. К загустевшей пробе приливали 400 мкл 1М соляной кислоты в метаноле, плотно завинчивали крышкой и подвергали кислую метанолизу при 80 °С в течение 1 ч. К охлажденной реакционной среде добавляли 300 нг стандарта (дейтерометиловый эфир тридекановой кислоты), растворенного в гексане. Затем проводили экстракцию двумя порциями по 200 мкл гексана, встряхивая смесь на вортексе и позволяя ей отстояться в течение 5 мин при комнатной температуре. Объединенный экстракт переносили в чистый виал, высушивали 5–7 мин при 80 °С, и сухой остаток обрабатывали 20 мкл N,O-бис(триметилсилил)-трифторацетамида в течение 15 мин при 80 °С при закрытой крышке. К реакционной смеси добавляли 80 мкл гексана и в таком виде проба пригодна для анализа в течение 1 нед, если она герметично закрыта и не происходит ее испарения.

Для проведения анализа смесь эфиров в количестве 2 мкл вводили в инжектор газового хроматографа «Agilent 7890» с масс-селективным детектором «Agilent 5975С» («Agilent Technologies», США) посредством автоматической системы ввода проб (автосэмплер),

которая обеспечивает воспроизводимость времен удерживания хроматографических пиков и повышает точность автоматической обработки данных. Хроматографическое разделение пробы осуществляли на капиллярной колонке с метилсиликоновой привитой фазой HP-5ms («Agilent Technologies», США) длиной 25 м и внутренним диаметром 0,25 мм, газ-носитель – гелий. Режим анализа – программированный, скорость нагрева термостата колонки – 7 °С/мин в диапазоне 135–320 °С. Выдержка при начальной температуре 1,5 мин. Температура испарителя – 250 °С, интерфейса – 250–300 °С.

Для отнесения маркеров к конкретным микроорганизмам, наряду с авторскими данными (740 штаммов микроорганизмов), использована база данных (2000 штаммов) прибора Шерлок (MIDI Inc, Delaware, USA) для хроматографической идентификации микроорганизмов по жирным кислотам. Расчет концентрации маркеров и отнесение их к конкретным микроорганизмам проводят по программному продукту, поставляемому разработчиком. Площадь пика маркера пропорциональна его концентрации, а следовательно, концентрации соответствующего микроорганизма, которая определяется как число клеток  $N_i$  в единице объема или массы пробы по формуле:

$$N_i = A_i [Mst / (q^2 \cdot Msam \cdot Ast)] / Ri_i,$$

где выражение в квадратных скобках – постоянный коэффициент:

$$k = Mst / q^2 \cdot Msam \cdot Ast = Mst / (5,1 \cdot 10^{-15}) \cdot Msam \cdot Ast,$$

$A_i$  – площадь пика маркера;

$Mst$  – количество введенного в пробу стандарта, мг;

$Msam$  – количество пробы, мг;

$Ast$  – площадь пика стандарта;

$Ri_i$  – доля в % маркера с индексом  $i$  в профиле жирной кислоты определяемого микроба с номером  $i(N_i)$ ;

$q^2$  – коэффициент, равный  $5,1 \cdot 10^{-15}$ , г.

Предполагается, что 1 г микробной биомассы содержит  $5,9 \cdot 10^{12}$  клеток бактерий, а содержание жирных кислот в клетке равно в среднем 3%.

Соответственно число клеток любого следящего микроорганизма можно рассчитать по аналогичной формуле:  $N_2 = A_i \cdot k/Ri_2$  и т. д., умножая площади пика  $A_i$  маркера, по которому проводятся вычисления, на коэффициент  $k$  и деля на содержание маркера (в %) в составе жирных кислот этого микроорганизма.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов программ SPSS 11.5 и Statistica 6.0.

### Результаты и их анализ

При исследовании пристеночной микрофлоры в 4-й группе обследуемых среднее количество микробных маркеров в крови находилось на уровне  $29489 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , в том числе полезной микрофлоры – до  $19189 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , условно-патогенной –  $10299 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , а коэффициент отношения полезной микрофлоры к условно-патогенной составлял 1,86.

У обследованных лиц во 2-й группе среднее количество микробных маркеров в крови находилось на уровне  $48717 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , в том числе полезной микрофлоры – до  $14943 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , условно-патогенной –  $33775 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , а коэффициент их соотношения – 0,44. Выявленное повышенное общее количество микробных маркеров в крови у обследуемых 2-й группы в 1,7 раза (в основном за счет увеличения условно-патогенной флоры в 3,3 раза и снижения количества полезной микрофлоры в 1,3 раза) можно интерпретировать как синдром избыточного бактериального роста в кишечнике.

Установлено, что у обследованных спасателей 1-й группы среднее количество микробных маркеров в крови находилось на уровне  $91548 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , в том числе полезной микрофлоры – до  $14398 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , условно-патогенной –  $77151 \text{ клетки/г} \cdot 10^5$ , а коэффициент их соотношения – 0,19. У половины обследуемых спасателей 3-й группы среднее количество микробных маркеров в крови находилось на уровне  $43615 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , в том числе полезной микрофлоры – до  $13222 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , условно-патогенной –  $30393 \text{ клеток/г} \cdot 10^5$ , а коэффициент их соотношения – 0,44.

Полученные данные в 3-й группе обследуемых спасателей практически совпадают с данными 2-й группы. Что касается 1-й группы обследуемых спасателей, то в этой группе выявлялось выраженное увеличение общего количества микробных маркеров в крови в 3 раза по сравнению с 4-й группой и в 2 раза

по сравнению со 2-й и 3-й группами (за счет увеличения количества условно-патогенной группы в 7,7 раза по сравнению с 4-й группой и в 2 раза по сравнению с другими группами). Об этом свидетельствует и коэффициент отношения полезной микрофлоры к условно-патогенной. Полученные данные у обследуемых спасателей также можно интерпретировать как синдром избыточного бактериального роста в кишечнике, особенно в 1-й группе. При этом изменялся и состав микрофлоры кишечника за счет увеличения условно-патогенной флоры на фоне снижения нормальной микрофлоры в 1,3 раза по сравнению с данными 4-й группы.

Из данных табл. 2 видно, что увеличение количества микробных маркеров условно-патогенной флоры происходило в основном за счет анаэробов (далее – грамположительные палочки и кокки аэробные или факультативные). При этом стоит отметить, что количество микробных маркеров некоторых представителей условно-патогенной микрофлоры увеличивалось более чем в 2 раза [*Streptococcus* (опальные), *Eubacterium lentum* (группа A), *Clostridium histolyticum*, *Nocardia*, *Streptomyces*, *Clostridium ramosum*, *Nocardia asteroides*, *Butyrivibrio/Clostridium Fimetarum*, *Propionibacterium jensenii*].

Обращало на себя внимание то обстоятельство, что снижение численности микробных маркеров полезной микрофлоры в крови *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* и *Propionibacterium* происходило на фоне компенсаторного увеличения количества микробных маркеров *Eubacterium/Clostridium Coocoides* в крови спасателей обеих групп и гражданских лиц с заболеваниями органов пищеварения (табл. 3, 4).

Анализ количественного содержания микробных маркеров в крови различных групп микроорганизмов показал ряд достоверных отличий в группах. У спасателей 1-й группы было обнаружено увеличение количества микробных маркеров аэробных или факультативных грамположительных кокков как относительно больных 2-й группы, так и относительно здоровых спасателей 3-й группы. Необходимо отметить, что у здоровых спасателей наблюдалось достоверное увеличение микробных маркеров аэробных или факультативных грамположительных кокков относительно здоровых гражданских лиц 4-й группы и по некоторым показателям значительное повышение относительно референтных значений (табл. 5).

**Таблица 2**

Распространенность повышенного количества микробных маркеров условно-патогенной микрофлоры в крови (%)

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Грамположительные кокки аэробные или факультативные				
<i>Staphylococcus intermedius</i>	61	34	22	16
<i>Streptococcus</i> (оральные)	72	37	29	18
<i>Streptococcus mutans</i>	58	49	31	14
Анаэробы				
<i>Butyrivibrio/Clostridium fimetarium</i>	48	23	19	0
<i>Clostridium histolyticum</i>	71	16	32	0
<i>Clostridium ramosum</i>	67	45	42	12
<i>Eubacterium lentum</i> (группа А)	52	26	28	9
<i>Prevotella</i>	43	21	24	5
<i>Propionibacterium acnes</i>	59	0	0	0
<i>Propionibacterium jensenii</i>	61	37	43	16
<i>Propionibacterium</i> spp. ( <i>P. freuden</i> )	44	21	18	14
<i>Ruminococcus</i>	56	27	12	9
Грамположительные палочки аэробные или факультативные				
<i>Bacillus megaterium</i>	79	28	27	4
<i>Nocardia</i> (14:1d11)	86	23	26	6
<i>Nocardia asteroides</i>	83	47	45	18
Грибы, вирусы и прочие				
<i>Streptomyces</i>	85	17	28	7
<i>Mycobacterium/Candida</i>	37	22	0	0
Herpes	53	37	42	26
<i>Pseudonocardia</i>	48	26	18	9

**Таблица 3**

Распространенность пониженного содержания микробных маркеров нормальной микрофлоры (%)

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Анаэробы				
<i>Bifidobacterium</i>	57	23	7	0
<i>Propionibacterium</i>	49	18	21	7
<i>Eubacterium/Clostridium Coocoides</i>	12	10	14	6
Грамположительные палочки аэробные или факультативные				
<i>Lactobacillus</i>	71	44	53	4

**Таблица 4**

Распространенность повышенного содержания микробных маркеров нормальной микрофлоры (%)

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Анаэробы				
<i>Bifidobacterium</i>	12	19	17	36
<i>Propionibacterium</i>	14	12	15	17
<i>Eubacterium/Clostridium Coocoides</i>	48	52	46	18
Грамположительные палочки аэробные или факультативные				
<i>Lactobacillus</i>	6	14	12	19

**Таблица 5**

Содержание микробных маркеров аэробных или факультативных грамположительные кокков, ( $M \pm m$ ) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Группа				p < 0,05
	1-я	2-я	3-я	4-я	
<i>Streptococcus</i> (оральные)	487,0 ± 52,9	176,0 ± 43,1	129,4 ± 26,5	32,4 ± 15,3	1-2, 3-4, 1-3, 2-4
<i>Staphylococcus intermedius</i>	3863,2 ± 568,1	1184,3 ± 352,4	896,4 ± 123,6	418,4 ± 97,6	1-2, 3-4, 1-3, 2-4
<i>Enterococcus</i>	218,3 ± 15,9	123,4 ± 12,6	93,5 ± 24,7	45,8 ± 12,5	1-2, 3-4, 1-3, 2-4
<i>Streptococcus mutans</i>	4643,0 ± 294,5	1083,0 ± 378,7	1832,0 ± 216,5	256,2 ± 24,3	1-2, 3-4, 1-3, 2-4

Из данных, представленных в табл. 6, следует, что увеличение количества микробных маркеров условно-патогенной флоры происходило в основном за счет анаэробных микроорганизмов. Также отмечали достоверное повышение по ряду показателей условно-патогенной микрофлоры у спасателей 1-й группы относительно больных 2-й группы.

Было выявлено достоверное снижение уровня микробных маркеров Bifidobacterium у больных 1-й группы относительно пациентов 2-й группы, а также практически здоровых спасателей 3-й группы. Также прослеживалась тенденция к снижению микробных маркеров Bifidobacterium у здоровых спасателей 3-й группы относительно лиц 4-й группы (см. табл. 6).

Результаты оценки содержания микробных маркеров аэробных или факультативных грамположительных палочек свидетельствовали о том, что у спасателей 1-й группы имело место достоверное увеличение микробных маркеров аэробных или факультативных грамположительных палочек как относительно больных 2-й группы, так и относительно здоровых спасателей 3-й группы. Обращало

на себя внимание достоверное снижение микробных маркеров Lactobacillus во всех группах спасателей относительно аналогичных групп гражданских лиц (табл. 7).

Оценка содержания микробных маркеров аэробных или факультативных грамотрицательных палочек показала достоверное повышение маркеров некоторых микроорганизмов [Helicobacter pylori, h. 18, Enterobacteriaceae (E. coli)] у спасателей 1-й группы относительно больных 2-й группы и повышение маркеров некоторых микроорганизмов [Helicobacter pylori, h18, Achromobacter, Enterobacteriaceae (E. coli)] относительно здоровых спасателей 3-й группы (табл. 8).

Результаты оценки содержания микробных маркеров грибов, вирусов и других микроорганизмов свидетельствовали о достоверном повышении микробных маркеров Mycobacterium/Candida у спасателей 1-й группы относительно больных гражданских лиц 2-й группы. При этом показатели содержания микробных маркеров Streptomyces и микроскопических грибов (ситостерол) у здоровых спасателей 3-й группы были достоверно выше, чем у здоровых гражданских

Таблица 6

Содержание микробных маркеров анаэробных микроорганизмов, (M ± m) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Группа				p < 0,05
	1-я	2-я	3-я	4-я	
Actinomyces viscosus	3628,7 ± 258,4	2016,3 ± 376,5	2426,5 ± 282,3	480,4 ± 141,6	1-2, 1-3, 2-4, 3-4
Bacteroides fragilis	901,0 ± 48,4	136,8 ± 27,2	362,1 ± 31,3	0,0	1-2, 1-3, 2-4, 3-4
Bacteroides hypermegas	239,2 ± 59,2	154,4 ± 23,8	37,5 ± 16,1	0,0	1-2, 3-4, 1-3, 2-4
Bifidobacterium	1619,3 ± 237,5	2110,2 ± 351,4	3159,1 ± 452,3	4437,5 ± 224,5	1-2, 1-3, 2-4
Butyrivibrio/Clostridium fimetarum	2384,1 ± 1351,3	1294,6 ± 978,5	2251,0 ± 1232,4	0,0	1-2, 2-4, 3-4
Clostridium Difficile	782,4 ± 36,7	580,0 ± 79,8	324,7 ± 61,4	142,7 ± 89,5	1-3, 2-4
Clostridium histolyticum	1147,5 ± 221,3	76,2 ± 24,6	452,4 ± 131,8	0,0	1-2, 1-3, 2-4, 3-4
Clostridium perfringens	918,2 ± 126,2	614,0 ± 82,3	158,4 ± 34,3	0,0	1-2, 1-3, 2-4, 3-4
Clostridium ramosum	8253,4 ± 1126,2	3527,0 ± 682,7	3414,0 ± 432,3	986,4 ± 41,9	1-2, 1-3, 3-4, 2-4
Eubacterium	359,7 ± 37,2	68,9 ± 20,5	164,3 ± 28,2	52,5 ± 21,7	1-3, 3-4, 1-2
Eubacterium lentum (gp. A)	675,4 ± 82,3	324,2 ± 41,6	387,7 ± 41,6	134,3 ± 62,1	1-2, 1-3, 3-4
Eubacterium/Cl. Coocoides	6105,0 ± 141,6	6232,5 ± 182,7	5782,3 ± 163,4	6935,6 ± 124,5	
Fusobacterium/ Haemophilus	195,4 ± 53,7	176,8 ± 45,4	31,2 ± 21,3	0,0	3-4, 1-3, 2-4
Peptostreptococcus anaerobius (gp. 1)	866,2 ± 237,4	557,0 ± 162,5	345,4 ± 134,1	0,0	1-3, 2-4
Porphyromonas	206,4 ± 38,5	477,7 ± 42,6	56,3 ± 27,5	32,3 ± 19,4	1-2, 1-3, 2-4
Prevotella	97,3 ± 35,2	39,6 ± 31,4	41,4 ± 19,6	18,3 ± 14,2	
Propionibacterium	1642,0 ± 424,7	291,0 ± 138,4	822,0 ± 257,5	81,7 ± 74,2	3-4, 1-2, 2-4
Propionibacterium acnes	179,0 ± 37,2	0,0	0,0	0,0	1-2, 1-3
Propionibacterium jensenii	976,6 ± 152,4	403,9 ± 138,6	608,3 ± 382,3	121,4 ± 42,5	3-4, 2-4
Propionibacterium spp. (P. freuden)	4252,6 ± 246,1	1956,3 ± 168,3	925,4 ± 124,5	869,8 ± 324,5	1-2, 1-3, 2-4
Ruminococcus	2895,3 ± 964,3	1342,0 ± 572,5	319,5 ± 211,6	163,4 ± 124,6	1-2, 1-3, 2-4
Актиномицеты	232,1 ± 31,7	182,4 ± 44,2	193,4 ± 72,6	66,3 ± 42,3	1-2, 3-4, 2-4

Таблица 7

Содержание микробных маркеров аэробных или факультативных грамположительных палочек, (M ± m) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Группа				p < 0,05
	1-я	2-я	3-я	4-я	
Bacillus cereus	1857,2 ± 125,7	461,4 ± 56,5	453,9 ± 49,4	31,8 ± 26,7	1–2, 1–3, 2–4, 3–4
Nocardia (14:1d11)	9439,2 ± 3231,5	1272,1 ± 789,3	1184,0 ± 986,7	311,4 ± 124,2	1–2, 1–3, 2–4, 3–4
Nocardia asteroides	2162,8 ± 553,9	1847,6 ± 284,3	1049,8 ± 254,6	479,5 ± 98,3	1–2, 2–4, 3–4
Lactobacillus	2420,6 ± 482,7	4643,5 ± 562,2	3354,8 ± 872,4	6946,7 ± 537,6	1–2, 3–4
Rhodococcus	1711,3 ± 362,7	839,5 ± 128,1	847,4 ± 216,3	625,4 ± 134,8	1–2, 1–3
Corineform CDC-group XX	1178,3 ± 285,5	745,4 ± 235,6	505,8 ± 324,8	331,2 ± 232,7	1–2
Bacillus megaterium	8448,5 ± 3243,6	6021,4 ± 2578,4	2317,6 ± 918,1	2450,4 ± 136,4	1–2, 1–3

Таблица 8

Содержание микробных маркеров аэробных или факультативных грамотрицательных палочек, (M ± m) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Группа				p < 0,05
	1-я	2-я	3-я	4-я	
Achromobacter	142,4 ± 63,4	201,5 ± 51,7	0,0	0,0	1–3
Helicobacter pylori, h 18	1346,4 ± 182,5	478,2 ± 262,7	491,8 ± 154,5	62,5 ± 54,1	1–2, 1–3, 3–4
Семейство Enterobacteriaceae (E. coli)	1358,4 ± 1124,3	895,2 ± 351,4	325,7 ± 267,5	45,3 ± 21,6	1–2, 1–3, 3–4

Таблица 9

Содержание микробных маркеров грибов, вирусов и прочих микроорганизмов, (M ± m) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Группа				p < 0,05
	1-я	2-я	3-я	4-я	
Микроскопические грибы (кампестерол)	1442,6 ± 1276,4	637,0 ± 372,5	927,8 ± 324,6	482,3 ± 133,7	
Микроскопические грибы (ситостерол)	824,3 ± 254,3	618,4 ± 332,7	518,5 ± 211,4	126,3 ± 98,4	2–4, 3–4
Mycobacterium/Candida	704,5 ± 282,7	411,7 ± 354,6	0,0	0,0	1–2, 2–4
Streptomyces	5330,8 ± 3829,6	1026,6 ± 562,3	1731,5 ± 781,4	154,8 ± 62,7	2–4, 3–4
Herpes	5412,6 ± 2511,7	3265,4 ± 2186,4	4548,7 ± 2754,9	2106,4 ± 1942,6	
Pseudonocardia	769,5 ± 682,3	224,5 ± 118,6	143,2 ± 134,5	59,6 ± 47,8	

лиц 4-й группы. Также обращало на себя внимание повышение маркеров вируса Herpes у спасателей 1-й группы (табл. 9).

### Заключение

Проведенное исследование микробиоты кишечника методом хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в крови свидетельствует о наличии у спасателей дисбиоза кишечника, который в большей степени был выражен у спасателей, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта, и проявлялся увеличением общего количества микробных маркеров в крови, увеличением количества микробных маркеров условно-патогенной флоры, а также снижением количества микробных маркеров одного или двух представителей нормальной микрофлоры в крови (Bifidobacterium, Lactobacillus и Propionibacterium) на фоне повышения микробных маркеров другого представителя комменсальной микрофлоры (Eubacterium/Clostridium Coocoides).

Наличие выраженного дисбиоза кишечника, характерного для спасателей с патологией пищеварительного тракта, может значитель-

но осложнять течение заболевания. Проявления дисбиоза, выявленные у здоровых спасателей, могут служить предикторами развития патологии пищеварительной системы, что обуславливает необходимость контроля и целенаправленной коррекции их соматического состояния и микробиологического статуса.

### Литература

1. Алексанин С. С., Астафьев О. М., Санников М. В. Совершенствование системы медицинских обследований спасателей и пожарных МЧС России // Медицина катастроф. 2010. Т. 71, № 3. С. 8–12.
2. Белобородова Н. В., Осипов Г. А. Гомеостаз малых молекул микробного происхождения и его роль во взаимоотношениях микроорганизмов с хозяином // Вестник РАМН. 1999. Т. 16, № 7. С. 25–31.
3. Вейант Р., Мосс У., Уивер Р. [и др.]. Определитель нетривиальных патогенных грамотрицательных бактерий. М.: Мир, 1999. 790 с.
4. Евдокимов В. И. Рискметрические показатели чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации в 2004–2013 гг. // Медицина катастроф. 2015. № 1. С. 11–14.
5. Михайлова Д. О., Бобылева З. Д., Базарный В. В. [и др.]. Диагностическое значение различных иммунологических методов лабораторной диагно-

стики легионеллеза // Журн. микробиол., эпидемиол. иммунобиол. 2008. № 2. С. 51–53.

6. Осипов Г.А. Демина А.М. Хромато-масс-спектрометрическое обнаружение микроорганизмов в анаэробных инфекционных процессах // Вестн. ПАМН. 1996. Т. 3, № 2. С. 52–59.

7. Barbara G., Stanghellini V., Brandi G. [et al.]. Interactions between commensal bacteria and gut sensorimotor function in health and disease // *Am. J. Gastroenterol.* 2005. Vol. 100. P. 2560–2568.

8. Beloborodova N.V., Osipov G.A. Small molecules originating from microbes (SMOM) and their role in microbes-host relationship // *Microb. Ecol. Heal. Dis., SCUP.* 2000. Vol. 12. P. 12–21.

9. Codling C., O'Mahony L., Shanahan F. [et al.]. A molecular analysis of fecal and mucosal bacterial communities in irritable bowel syndrome // *Dig. Dis. Sci.* 2010. Vol. 55. P. 392–397.

10. Fenollar F., Roux V., Stein A. [et al.]. Analysis of 525 samples to determine the usefulness of PCR amplification and sequencing of the 16S rRNA gene for diagnosis of bone and joint infections // *J. Clin. Microbiol.* 2006. Vol. 44, N 3. P. 1018–1028.

11. Hattori M., Taylor T. The human intestinal microbiome: a new frontier of human biology // *DNA Res.* 2009. N 16. P. 1–12.

12. Kassinen A., Krogius-Kurikka L., Makivuokko H. [et al.]. The fecal microbiota of irritable bowel syndrome patients differs significantly from that of healthy subjects // *Gastroenterology.* 2007. Vol. 133. P. 24–33.

13. Khan W., Collins S. Gut motor function: immunological control in enteric infection and inflammation // *Clin. Exp. Immunol.* 2006. N 143. P. 389–397.

14. Persing D.H. Polymerase chain reaction: trenches to benches // *J. Clin. Microbiol.* 1991 Vol. 29, N 7. P. 1281–1285.

15. Spiller R. Role of nerves in enteric infection // *Gut.* 2002. N 51. P. 759–762.

16. Thompson J., Quigley E., Adrian T. Qualitative changes in enteric flora and short-chain fatty acids after intestinal resection // *Dig. Dis. Sci.* 1998. Vol. 43. P. 624–631.

17. Uribe A., Alam M., Johansson O. [et al.]. Microflora modulates endocrine cells in the gastrointestinal mucosa of the rat // *Gastroenterology.* 1994. Vol. 107. P. 1259–1269.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 21.06.2016

**Для цитирования.** Бацков С. С., Родионов Г. Г., Муллина Е. В. Состояние микробиоты кишечника у спасателей МЧС России, страдающих функциональными заболеваниями органов пищеварения // *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях.* 2016. № 3. С. 27–35. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-27-35

## The status of the intestinal microbiota in rescue workers of Russia EMERCOM suffering from functional diseases of the digestive system

Batskov S. S., Rodionov G. G., Mullina E. V.

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

Sergei Sergeevich Batskov – Dr. Med. Sci. Prof., Head of Gastroenterology and Hepatology Department, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: medicine@arterm.spb.ru;

Gennadii Georgievich Rodionov – Dr. Med. Sci. Doc., Head of research laboratory of toxicology and drug monitoring of the research Department of bioindication, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: rodgengeor@yandex.ru;

Ekaterina Vyacheslavovna Mullina – PhD Student, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: katenka79@mail.ru.

**Abstract.** The composition of microbial markers was studied in the blood of 60 rescue workers of Russia EMERCOM and 59 civilians. Microecological status was comparatively assessed in patients with functional diseases of the gastrointestinal tract vs apparently healthy individuals. Microbiota parameters were quantified in comparison groups. Overgrowth of the gut microbiota, in particular conditionally pathogenic flora, was revealed while normal microflora reduced both in apparently healthy rescue workers and those with gastroenterological diseases.

**Keywords:** rescuer, EMERCOM of Russia, diseases of the digestive system, gut microbiota, microbial markers, dysbiosis, dysbacteriosis.

### References

1. Aleksanin S. S., Astaf'ev O. M., Sannikov M. V. Sovershenstvovanie sistemy meditsinskikh obsledovaniy spasatelei i pozharnykh MChS Rossii [Improvement of System of Medical Examination of Rescuers and Firemen of Ministry of Emercom of Russia]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2010. N3. Pp. 8–12. (In Russ.)

2. Beloborodova N.V., Osipov G.A. Gomeostaz malykh molekul mikrobnogo proiskhozhdeniya i ego rol' vo vzaimootnosheniyakh mikroorganizmov s khozyainom [Перевод на англ]. *Vestnik RAMN* [Annals of the Russian Academy of Medical Sciences]. 1999. Vol. 16, N7. Pp. 25–31. (In Russ.)
3. Weyant R.S., Moss C.W., Weaver R.E. [et al.]. Opredelitel' netrivial'nykh patogennykh gramotritsatel'nykh bakterii [Identification of unusual pathogenic gram-negative bacteria]. Moskva. 1999. 790 p. (In Russ.)
4. Evdokimov V.I. Riskometricheskie pokazateli chrezvychainykh situatsii v Rossiiskoi Federatsii v 2004–2013 gg. [Risk Indices of Emergency Situations in the Russian Federation in 2004–2013]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2015. N1. Pp. 11–14. (In Russ.)
5. Mikhailova D.O., Bobyleva Z.D., Bazarny V.V. [et al.]. Diagnosticheskoe znachenie razlichnykh immunologicheskikh metodov laboratornoj diagnostiki legionelleza [Diagnostic role of different immunologic methods for laboratory diagnostics of legionellosis]. *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii* [Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology]. 2008. N2. Pp. 51–53.
6. Osipov G.A., Demina A.M. Khromato-mass-spektrometricheskoe obnaruzhenie mikroorganizmov v anaerobnykh infektsionnykh protsessakh [Chromato-mass-spectrometric detection of microorganisms in anaerobic infectious processes]. *Vestnik RAMN* [Annals of the Russian Academy of Medical Sciences]. 1996. Vol. 3, N2. Pp. 52–59. (In Russ.)
7. Barbara G., Stanghellini V., Brandi G. [et al.]. Interactions between commensal bacteria and gut sensorimotor function in health and disease. *Am. J. Gastroenterol.* 2005. Vol. 100. Pp. 2560–2568.
8. Beloborodova N.V., Osipov G.A. // Small molecules originating from microbes (SMOM) and their role in microbes-host relationship. *Microb. Ecol. Heal. Dis., SCUP*. 2000. Vol. 12. Pp. 12–21.
9. Codling C., O'Mahony L., Shanahan F. [et al.]. A molecular analysis of fecal and mucosal bacterial communities in irritable bowel syndrome. *Dig. Dis. Sci.* 2010. Vol. 55. P. 392–397.
10. Fenollar F., Roux V., Stein A. [et al.]. Analysis of 525 samples to determine the usefulness of PCR amplification and sequencing of the 16S rRNA gene for diagnosis of bone and joint infections. *J. Clin. Microbiol.* 2006. Vol. 44, N3. Pp. 1018–1028.
11. Hattori M., Taylor T. The human intestinal microbiome: a new frontier of human biology. *DNA Res.* 2009. N 16. Pp. 1–12.
12. Kassinen A., Krogius-Kurikka L., Makivuokko H. [et al.]. The fecal microbiota of irritable bowel syndrome patients differs significantly from that of healthy subjects. *Gastroenterology*. 2007. Vol. 133. Pp. 24–33.
13. Khan W., Collins S. Gut motor function: immunological control in enteric infection and inflammation. *Clin. Exp. Immunol.* 2006. N 143. Pp. 389–397.
14. Persing D.H. Polymerase chain reaction: trenches to benches. *J. Clin. Microbiol.* 1991. Vol. 29, N7. Pp. 1281–1285.
15. Spiller R. Role of nerves in enteric infection. *Gut*. 2002. N51. Pp. 759–762.
16. Thompson J., Quigley E., Adrian T. Qualitative changes in enteric flora and short-chain fatty acids after intestinal resection. *Dig. Dis. Sci.* 1998. Vol. 43. Pp. 624–631.
17. Uribe A., Alam M., Johansson O. [et al.]. Microflora modulates endocrine cells in the gastrointestinal mucosa of the rat. *Gastroenterology*. 1994. Vol. 107. Pp. 1259–1269.

Received 21.06.2016.

**For citing:** Batskov S. S., Rodionov G. G., Mullina E. V. Sostoyanie mikrobioty kishchnika u spasatelei MChS Rossii, stradayushchikh funktsionalnymi zabolevaniyami organov pishchevareniya. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 27–35. (In Russ.)

Batskov S.S., Rodionov G.G., Mullina E.V. The status of the intestinal microbiota in rescue workers of Russia EMERCOM suffering from functional diseases of the digestive system. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 27–35. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-27-35

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КЕРАТОКОНУСА В ОТДАЛЕННЫЕ СРОКИ НАБЛЮДЕНИЯ У СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

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

Проведена сравнительная оценка отдаленных результатов различных видов хирургического лечения кератоконуса: кросслинкинга, эпикератоластики и сквозной пересадки роговицы. Из 4962 обследованных в офтальмологическом отделении Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург) кератоконус выявлен у 93 человек (1,87%). Хирургическое лечение проведено у 58 пациентов (87 глаз). Средний срок наблюдения после кросслинкинга составил 2 года (максимально – 3,5 лет), после эпикератоластики – 9 лет 11 мес (максимально – 14 лет), после сквозной пересадки роговицы – 4 года 9 мес (максимально – 17 лет). В течение всего периода наблюдения у пролеченных пациентов не отмечено прогрессирование заболевания. Выбор метода лечения зависел от стадии кератоконуса, а также от толщины и прозрачности роговицы.

Ключевые слова: МЧС России, офтальмология, кератоконус, кросслинкинг, эпикератоластика, кератоластика.

### Введение

Кератоконус является самым распространенным прогрессирующим не воспалительным заболеванием роговицы, вызывающим нарушение зрения и даже слепоту. Развивается у лиц молодого возраста, преимущественно мужского пола, поражает оба глаза и в короткие сроки способен приводить к снижению трудоспособности и инвалидизации по зрению [1, 3, 6, 28].

Кератоконус обычно начинается в период полового созревания, развивается в период половой активности и останавливается в развитии после существенного снижения или утраты половой функции, что приходится на 5–6-е десятилетие жизни. К этому периоду в большинстве случаев форма роговицы уже не меняется [3, 33, 39].

Распространенность кератоконуса широко варьирует. Наиболее часто в литературе упоминается частота 1: 2000 (0,05%) в общей популяции [22].

Широкое и повсеместное внедрение рефракционных эксимерных лазерных операций, при которых для изменения формы роговицы производится ее абляция (испарение), привело, особенно по методике лазерного кератомилеза (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis, LASIK), к развитию кератоконуса в 0,04–0,60% случаев [12, 14, 23]. Особую актуальность при таких операциях приобрела необхо-

димость диагностики кератоконуса на самой ранней стадии.

Несмотря на многочисленные исследования, этиология кератоконуса плохо понятна. Принято считать, что это многофакторное заболевание [3]. Многие исследователи согласны с гипотезой, что имеется генетическая предрасположенность, которая подтверждается установленной семейной наследственностью [27, 30], выявлением более высокой конкордантности (совпадения фенотипов) у монозиготных близнецов по сравнению с dizиготными [31, 34] и ассоциацией с другими генетическими офтальмологическими и системными заболеваниями [10, 16, 18, 19, 29]. В связи с тем, что большинство случаев кератоконуса являются спорадическими, одного генетического фактора становится недостаточно и требуются различные экологические факторы (хроническое трение глаз, атопические заболевания, ультрафиолетовое излучение, повышенный радиационный фон) для возникновения и развития заболевания [2, 25, 26, 32].

Существуют достаточно много способов его лечения, но все они малоэффективны, так как не устраняется причина заболевания. Обычно лечение направлено на сохранение или повышение остроты зрения и восстановление нормальной формы роговицы.

В настоящее время наиболее эффективными операциями, направленными на оста-

Дронов Михаил Михайлович – д-р мед. наук проф., зав. офтальмологич. отд-нием Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: dronovmm@mail.ru;

Голышев Игорь Вячеславович – врач-офтальмолог офтальмологич. отд-ния Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: doctor-boss@yandex.ru.

новку прогрессирования и улучшение зрительных функций, являются кросслинкинг и кератопластика.

Кросслинкинг (сшивание роговицы) был предложен Т. Seiler и соавт. в 1998 г. для лечения кератоконуса, а в 2003 г. была разработана наиболее эффективная и безопасная техника его проведения. Появление этого способа сделало возможным укрепление ткани роговицы посредством фотохимической реакции роговичного коллагена под воздействием ультрафиолетового облучения в присутствии рибофлавина (витамина В<sub>2</sub>), что радикально изменило концепцию ведения пациентов с кератоконусом. Фотополимеризация коллагеновых волокон при кроссликинге повышает ригидность и биомеханическую стабильность роговицы, делая ее нечувствительной (резистентной) к прогрессирующему истончению при кератоконусе [38].

Различные виды кератопластики (послойная и сквозная) также используются при лечении кератоконуса. Послойный вариант кератопластики – эпикератопластика был разработан для улучшения зрения на афакичном глазу американскими офтальмологами еще в 1957 г. [35] и получил название кератофакия. В 1982 г. эта модифицированная методика впервые была применена для лечения кератоконуса [21] с дальнейшим подтверждением положительного эффекта в виде улучшения остроты зрения, уменьшения роговичного астигматизма и степени миопии [24]. Операция производится при условии сохранения прозрачности роговицы реципиента в оптической зоне и отличается от таковой при коррекции высоких степеней аномалии рефракции [4].

Впервые сквозную кератопластику при кератоконусе выполнил испанский офтальмолог R. Castroviejo в 1936 г., что привело к значительному улучшению зрения у пациента [13]. Он усовершенствовал технику операции, выработал основные принципы вмешательства, благодаря чему она получила более широкое распространение. В нашей стране становление и развитие кератопластики связано с именем акад. В. П. Филатова [8, 9], который разработал метод консервации трупной роговицы, новую технологию пересадки роговицы и создал ряд трепанов. В. П. Филатову удалось добиться прозрачного приживления трансплантата при различных заболеваниях в среднем в 65% случаев. В настоящее время при оперативном лечении кератоконуса с применением современных методик эта цифра достигает 95–98% [7].

Поздние стадии кератоконуса на протяжении последних десятилетий во многих странах являются одними из ведущих показаний для сквозной пересадки роговицы [5, 15, 17, 36, 37], предположительно она может потребоваться 12–20% пациентов с кератоконусом [20] и остается основным радикальным хирургическим методом лечения.

*Цель работы* – оценить отдаленные результаты кроссликинга, эпикератопластики и сквозной пересадки роговицы в лечении кератоконуса.

### **Материал и методы**

В офтальмологическом отделении Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России обследовали 4962 человека, проходивших углубленное медицинское обследование. У 93 (186 глаз) пациентов на 170 глазах выявлен кератоконус (1,87%). Мужчин было 68 (73,1%), женщин – 25 (26,9%). Возраст пациентов составил от 18 до 86 лет (средний возраст – 29 лет).

На 55 глазах (32,4%) кератоконус был выявлен впервые. У 4 пациентов на 5 глазах (2,9%) кератоконус развился после предшествующей эксимерлазерной коррекции зрения.

Всем пациентам провели офтальмологическое обследование, включающее рутинные методы (визометрия, рефрактометрия, тонометрия, периметрия, биомикроофтальмоскопия, ультразвуковое А- и В-сканирование глазного яблока), и дополнительные с использованием приборов: анализатора переднего отрезка WaveLight ALLEGRO Oculyzer II (далее – окулайзер), кератотопографа WaveLight Topolyzer VARIO (далее – кератотопограф), оптического когерентного томографа ZEISS Visante OCT (далее – OCT), оптического когерентного томографа RTVue-100 с корнеальным модулем (далее RTVue-100).

Представленные приборы определяли стадию кератоконуса, которая основывалась на данных кривизны передней поверхности роговицы, ее толщины в самом тонком месте, наличия или отсутствия рубцов и рефракции пациента. Однако это деление не всегда позволяло выбрать способ лечения, так как не учитываются другие анатомические изменения роговицы, такие как кольцо Флейшера, складки Фогта, наличие или отсутствие эндотелиально-эпителиальной дистрофии, поэтому для распределения пациентов по стадиям использовали классификацию М. Амслера [11], которая основывается на данных биоми-

микроскопии, офтальмометрии, остроты зрения, корригируемой цилиндрическими стеклами.

Оперативное лечение применили 58 пациентам (87 глаз). Глаза этих пациентов в зависимости от клинических изменений и последующего лечения разделили на 3 группы. В связи с тем, что кератоконус развивался на глазах асимметрично, 7 пациентам, но на разных глазах, проводили различные виды хирургического лечения.

В 1-й группе (46 пациентов, 63 глаза) больных с I–III стадиями кератоконуса и при остроте зрения с коррекцией не ниже 0,3 и отсутствием складок Фогта и помутнений роговицы выполнили коллагеновый кросслинкинг роговицы. Процедуру проводили по стандартной методике. После эпibuльбарной анестезии 0,5% раствором алкаина и наложения блефаростата производили механическое удаление эпителия роговицы скарификатором. Диаметр дезэпителизированной зоны составлял примерно 9 мм. Затем каждые 2 мин в конъюнктивальную полость закапывали 0,1% раствор рибофлавина в декстране (препарат «Декстралинк») в течение 30 мин. Для оценки полного пропитывания роговицы рибофлавином производили биомикроскопию. При полном пропитывании влага передней камеры приобретала желтоватый оттенок. Далее в течение 30 мин производили ультрафиолетовое облучение роговицы длиной волны 365 нм и мощностью 3 мВт/см<sup>2</sup> (5,4 Дж/см<sup>2</sup>) с помощью прибора UV-X IROC. Во время облучения роговицу орошали декстралинком с интервалом в 2 мин. После окончания облучения на роговицу накладывали мягкую контактную линзу, снимали блефаростат. В послеоперационном периоде назначали антибактериальные капли в течение 5 сут, затем после снятия контактной линзы использовали средства, улучшающие регенерацию эпителия роговицы (корнергель, солкосерил гель). При наличии показаний для выполнения кросслинкинга на 2-м глазу процедуру повторяли через 5–7 сут. Осмотр проводили на следующий день после процедуры, а также через 4 дня, 2 нед, 1, 3, 6 мес, 1 год, а затем ежегодно.

Во 2-й группе (9 пациентов, 12 глаз) больных при II и III стадии кератоконуса с выраженной конической деформацией роговицы, но с отсутствием складок Фогта и помутнений выполнили эпикератопластику. В ходе операции производили наложение на предварительно дезэпителизированную роговицу пациента переднего послойного трансплантата толщиной 300 мкм, его вдавливание и фикси-

рование швами. Местную антибактериальную терапию назначали в течение 10 сут, а глюкокортикостероидные препараты – в течение 12 мес с постепенной отменой. Роговичные швы снимали через 6–9 мес. На 7 глазах для устранения оставшейся аметропии в последующем (через 14–16 мес от момента операции) выполнили различные виды кераторефракционных операций: LASIK – в 4 случаях, методику LASIK с использованием фемтосекундного лазера для создания роговичного лоскута (FemtoLASIK) – в 2 случаях, фоторефракционную кератэктомия – в 1 случае.

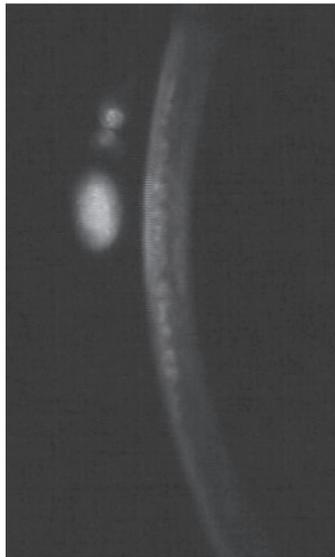
В 3-й группе (11 пациентов, 12 глаз) больных с IV стадией кератоконуса и наличием рубцов и помутнений роговицы производили сквозную кератопластику. При этом выполняли замену собственной, измененной роговицы на донорскую. Острота зрения до операции у таких пациентов была ниже 0,1. Для устранения конической формы роговицы больного производили ее коагуляцию. Последующая техника сквозной кератопластики была типичной. Пациентов осматривали на 1-, 3-, 5-е и 7-е сутки после операции, а далее – ежемесячно. После кератопластики в оперированный глаз назначали закапывание антибактериальных капель и кортикостероидов в течение 7 сут, затем антибиотики отменяли, и в течение 12 мес использовали только кортикостероиды, с постепенным уменьшением количества закапываний. В дальнейшем на 2 глазах (через 14 и 16 мес после кератопластики) выполнили операцию LASIK по улучшению зрения.

### Результаты и их анализ

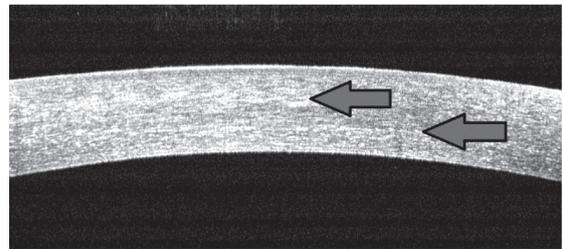
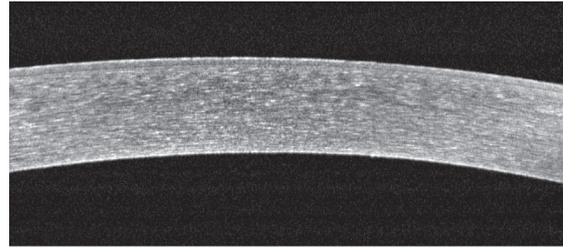
Оценку эффективности способа лечения проводили посредством биомикроскопии роговицы, путем сравнения данных на окулайзере, кератотопографе, OCT, а также по показателям динамики изменения остроты зрения и рефракции.

При контрольных осмотрах у всех пациентов 1-й группы сразу после кросслинкинга острота зрения была ниже первоначальной и восстанавливалась в срок от 5 до 14 сут. Объяснялось это существующей до 3–4 сут дезэпителизацией и последующей репарацией эпителия роговицы. При биомикроскопии через 1 мес передние слои роговицы становились более плотными. На протяжении 3,5 лет эти изменения оставались без динамики (рис. 1).

При обследовании на окулайзере и RTVue-100 обнаруженные изменения подтверждались наличием в роговице на глу-



**Рис. 1.** Вид роговицы при биомикроскопии после кросслинкинга (изменения передних слоев).



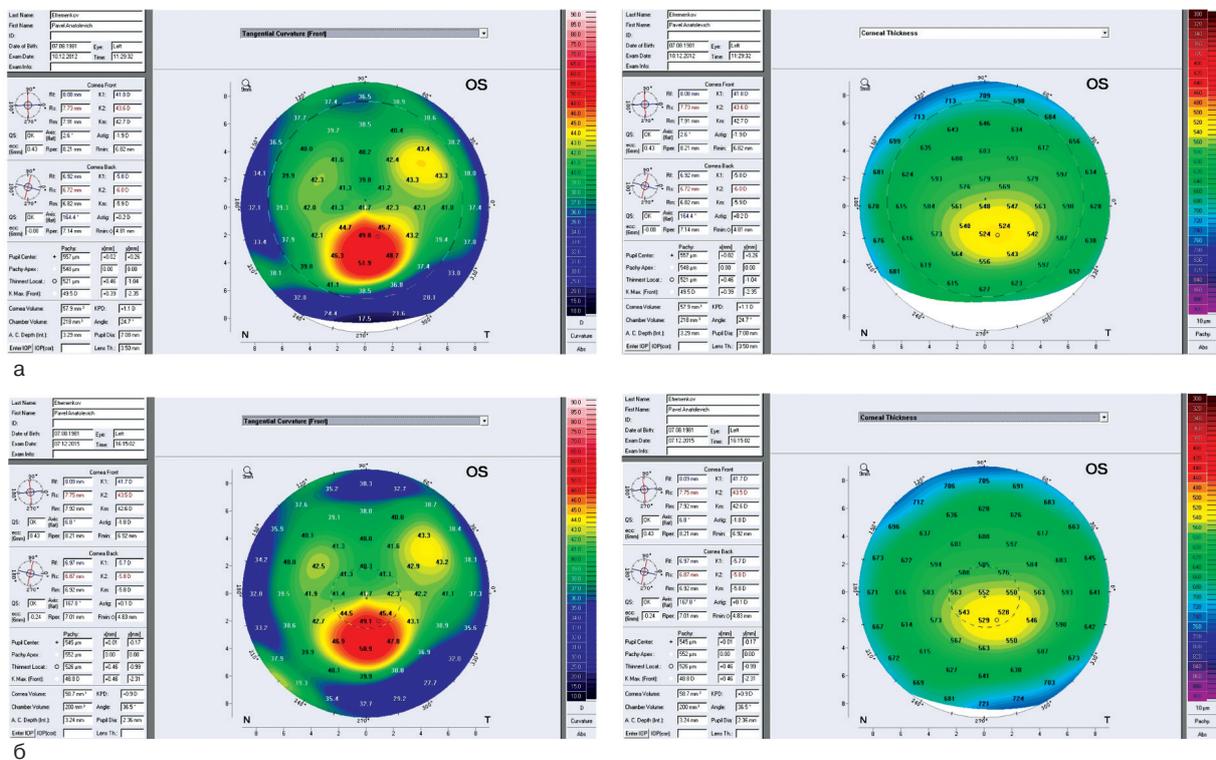
**а**

**Рис. 2.** ОСТ роговицы до (а) и через 6 сут (б) после кросслинкинга (стрелки – увеличение плотности передних слоев).

бине в среднем ( $245 \pm 21$ ) мкм от ее поверхности измененной ткани с увеличенным денситометрическим индексом по сравнению с окружающей стромой (рис. 2, а). На картах пахиметрии через 1 мес после операции произошло уменьшение толщины роговицы на ( $24 \pm 5$ ) мкм от первоначальных значений с постепенным частичным или полным воз-

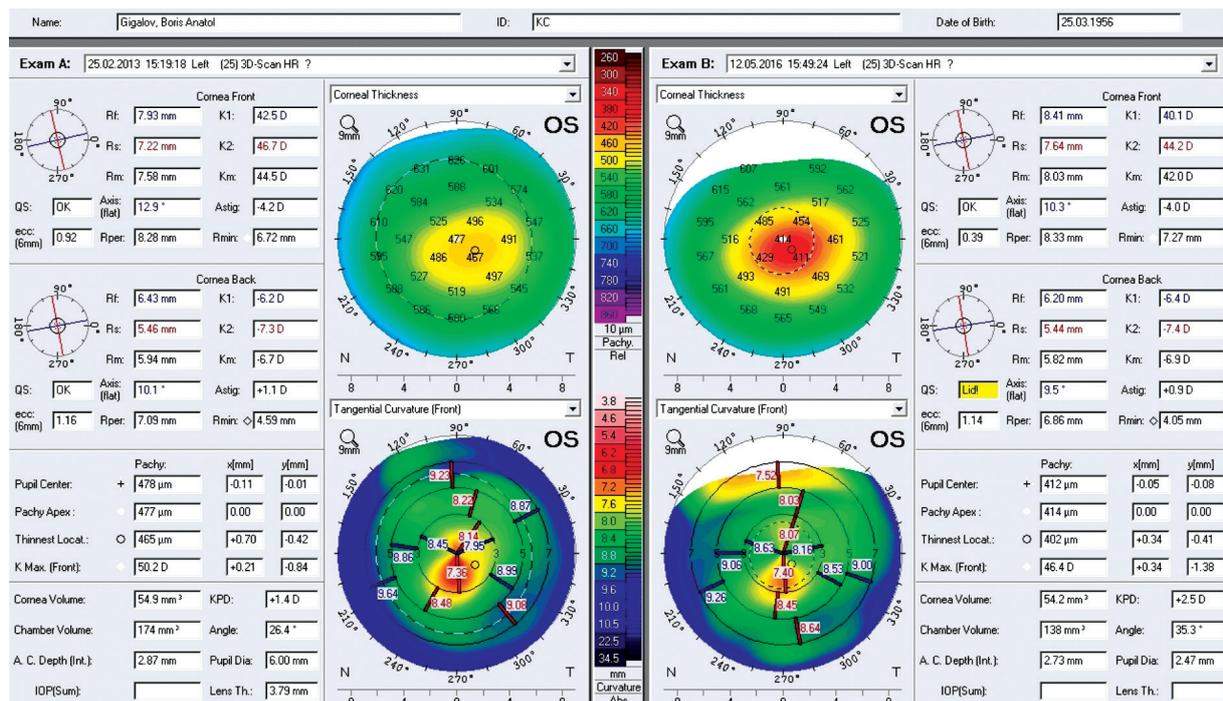
вращением к первоначальной толщине и стабилизацией к сроку ( $17 \pm 2$ ) мес.

На кератотопографических картах, полученных с окулайзера и кератотопографа, максимальные значения оптической силы роговицы снизились в центре роговицы и на вершине конуса на ( $0,76 \pm 0,30$ ) D по сравнению с исходными данными (рис. 3, 4).



**Рис. 3.** Карты кератотопографии и пахиметрии: а – до операции; б – через 3 года после кросслинкинга.

Отмечается уменьшение максимального преломления роговицы ( $K_{max}$ ) на 1,70 D и сохранение ее прежней толщины.



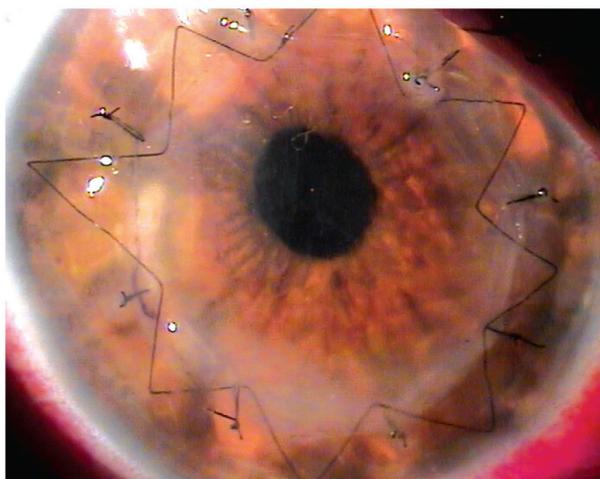
**Рис. 4.** Карты кератотопографии и пахиметрии до (слева) и через 3 года (справа) после кросслинkingа. Отмечается уменьшение  $K_{max}$  на 3,80 D и снижение толщины роговицы на вершине конуса на 63 мкм.

У всех пациентов после проведения коллагенового кросслинkingа за период наблюдения от 6 мес до 3,5 лет не отмечено прогрессирования заболевания: форма роговицы была прежней без существенного изменения клинической рефракции, роговица оставалась прозрачной за исключением измененной стромы, не влияющей на остроту зрения. Наблюдалось повышение некорригированной и корригированной остроты зрения.

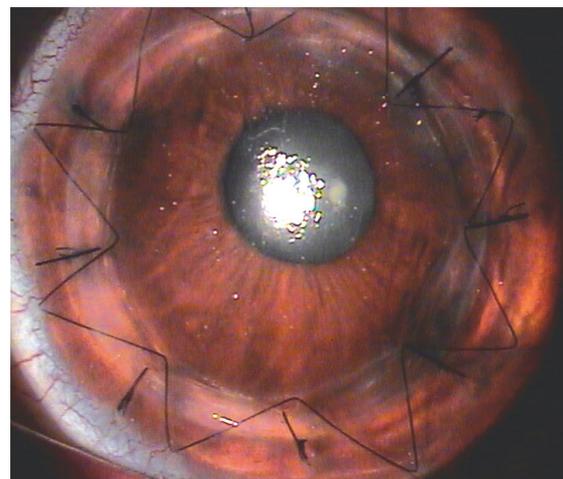
Во 2-й группе у всех пациентов после эпикератопластики с применением местной

гормональной терапии наблюдалось прозрачное приживление кератотрансплантата (рис. 5). Средний срок наблюдения составил 9 лет 11 мес (рис. 6, 7). Во всех случаях произошла остановка прогрессирования кератоконуса, что позволило выполнить эксимерлазерную коррекцию для улучшения остроты зрения.

У пациентов 3-й группы после сквозной кератопластики послеоперационный период протекал без осложнений под контролем гормональной терапии. Наблюдалось прозрач-

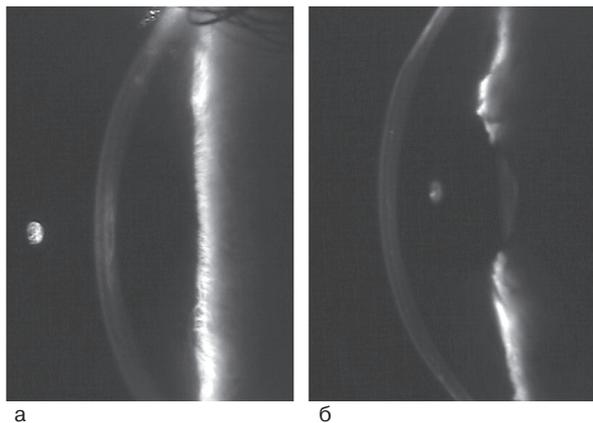


а



б

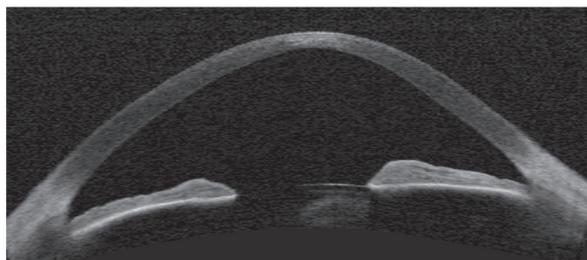
**Рис. 5.** Вид глаза больного Б. при кератоконусе III стадии: а – через 5 сут; б – через 3 мес после эпикератопластики.



а

б

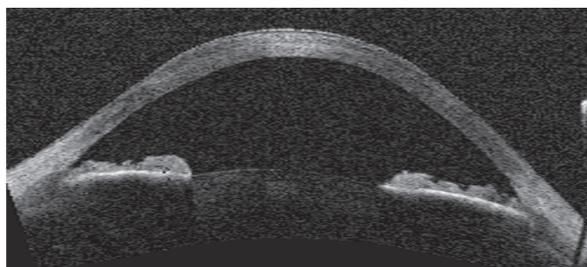
**Рис. 6.** Биомикроскопия роговиц у больных с кератоконусом: а – через 10 лет; б – через 12 лет после эпикератопластики. Отмечаются прозрачное приживление послойного роговичного трансплантата и ликвидация конической формы роговицы.



а



б



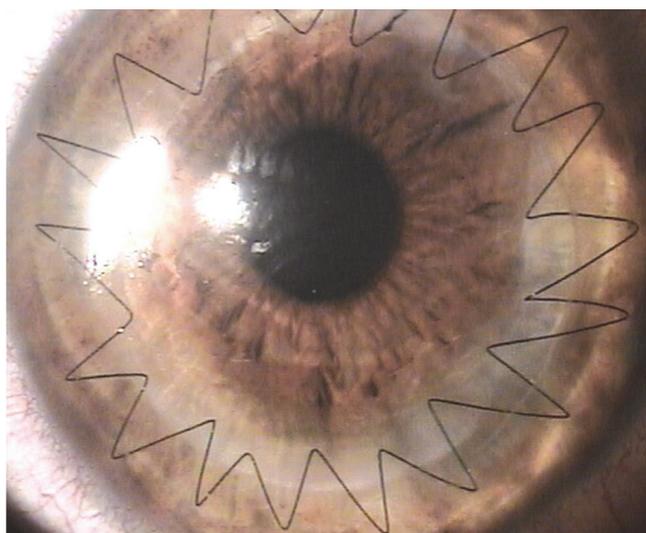
в

**Рис. 7.** ОСТ переднего отрезка глаза при кератоконусе III стадии: а – до операции; б – через 3 мес после эпикератопластики (с мягкой контактной линзой); в – через 12 лет после эпикератопластики (отмечается сферическая форма роговицы и увеличение ее толщины).

ное приживление пересаженного роговичного трансплантата, повышение остроты зрения (без коррекции и с коррекцией) и различные виды клинической рефракции, которые менялись со временем. Роговичные швы обычно снимали через 9–12 мес после операции (рис. 8, 9). Средний срок наблюдения составил 4 года 9 мес (рис. 10). Постоперационный роговичный астигматизм хоть и был меньше, чем до операции, однако не позволял получить высокую некорригированную остроту зрения. После выполнения эксимерлазерной коррекции удалось добиться улучшения остроты зрения до 1,0 без коррекции.

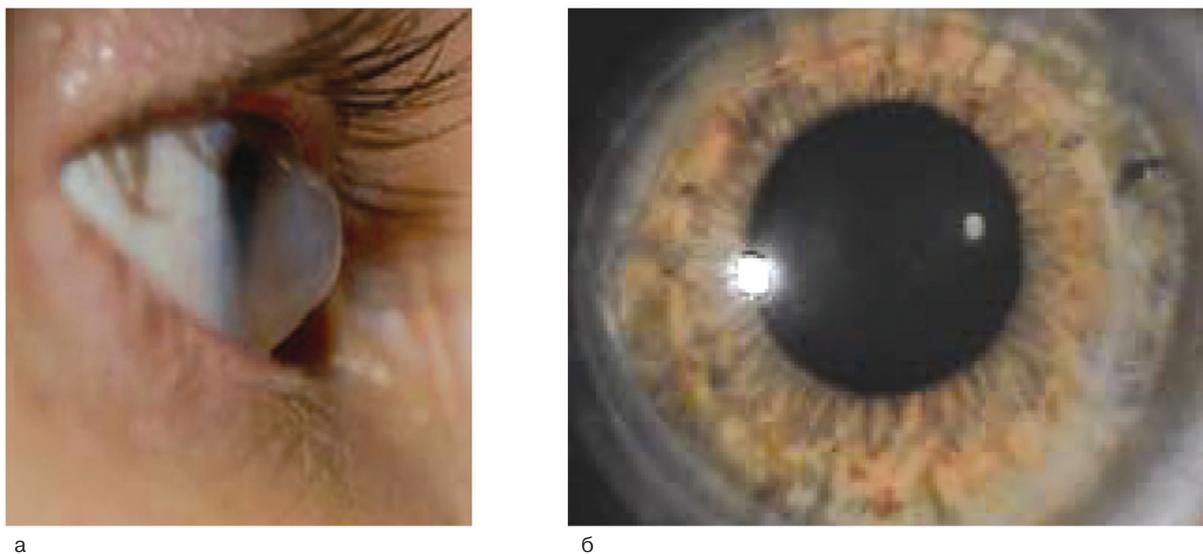


а

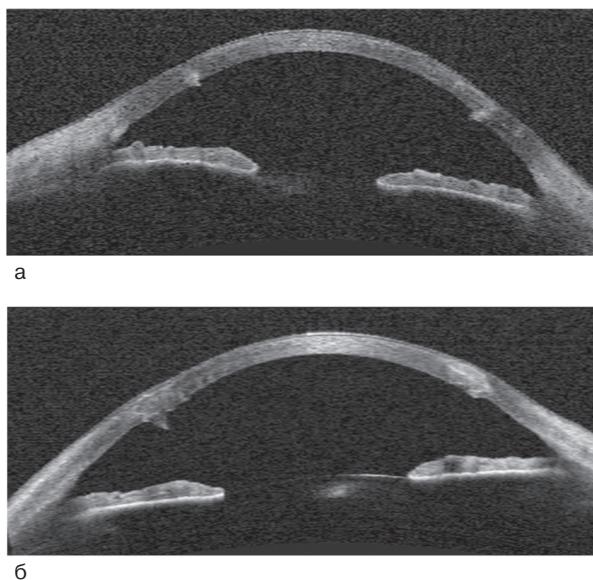


б

**Рис. 8.** Внешний вид глаза больного К. с кератоконусом III стадии: а – до операции; б – через 2 мес после сквозной кератопластики, трансплантат фиксирован непрерывным швом.



**Рис. 9.** Внешний вид глаза больного М. с кератоконусом IV стадии:  
а – до операции; б – через 1 год после сквозной кератопластики со снятыми швами.



**Рис. 10.** ОСТ переднего отрезка глаза при кератоконусе IV стадии в различные сроки после сквозной кератопластики: а – пациент Ж. через 3 года; б – пациент С. через 8 лет.

### Выводы

1. В хирургическом лечении кератоконуса с успехом могут использоваться такие способы лечения, как кросслинкинг роговицы, эпикератопластика и сквозная кератопластика. Выбор способа лечения зависит от стадии заболевания, толщины роговицы и ее прозрачности.

2. Роговичный кросслинкинг в срок до 3,5 лет является минимальным инвазивным методом для остановки прогрессирования кератоконуса и сохранения имеющейся остроты зрения.

3. Эпикератопластика позволяет остановить прогрессирование кератоконуса при II и III стадии и благодаря достаточной толщине роговицы произвести эксимерлазерную коррекцию для повышения остроты зрения.

4. Сквозная пересадка роговицы позволяет достичь нескольких целей: оптической – восстановление прозрачности роговицы и повышение остроты зрения с возможностью проведения в дальнейшем рефракционной операции, лечебной – остановка прогрессирования заболевания, реконструктивной – восстановление исходной нормальной формы роговицы, косметической – улучшение внешнего вида глаза.

### Литература

1. Балашевич Л.И. Рефракционная хирургия. СПб. : СПбМАПО, 2002. 278 с.
2. Горскова Е. Н., Севостьянов Е. Н. Эпидемиология кератоконуса на Урале // Вестн. офтальмологии. 1998. Т. 114, № 4. С. 38–40.
3. Дронов М. М. Кератоконус: диагностика и лечение. СПб. : МедиКа, 2008. 120 с.
4. Дронов М. М. Руководство по кератопластике. СПб. : Влазипресс, 1997. 130 с.
5. Заболотный А. Г., Сахнов С. Н., Киселев А. В. Организация региональной службы тканевого донорства «Глазной банк», организационно-методическое обеспечение высокотехнологичной кератотрансплантологии в Краснодарском крае // Вестн. Тамбов. ун-та. Сер. : Естеств. и техн. науки. 2014. № 4. С. 1120–1123.
6. Кандаян М. А., Егиазарян А. В. К вопросу о заболеваемости кератоконусом и инвалидизации вследствие его среди подростково-призывной мо-

- лодежи Республики Армении // Вестн. офтальмологии. 2001. Т. 117, № 3. С. 42–43.
7. Слонимский Ю. Б., Слонимский А. Ю. Кератоконус сегодня: проблемы и решения // Офтальмологич. журн. 2006. № 3. С. 159–161.
  8. Филатов В. П. Роговица трупа как материал для пересадки // Совет. вестн. офтальмологии. 1934. № 2. С. 222–225.
  9. Филатов В. П. Оптическая пересадки роговицы и тканевая терапия. М.: Медгиз, 1945. 232 с.
  10. Abu A., Frydman M., Marek D. [et al.]. Deleterious mutations in the Zinc-finger 469 gene cause brittle cornea syndrome // Am. J. Hum. Genet. 2008. Vol. 82, N 5. P. 1217–1222.
  11. Amsler M. Quelques données du problème du kيراتوسفне // Bull. Soc. Belge Ophthalmol. 1961. Vol. 129. P. 331–336.
  12. Binder P. S. Analysis of ectasia after laser in situ keratomileusis: risk factors // J. Cataract Refract. Surg. 2007. Vol. 33. P. 1530–1538.
  13. Castroviejo R. Keratoplasty for the treatment of keratoconus // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. 1948. Vol. 46. P. 127–153.
  14. Chen M. C., Lee N., Bourla N., Hamilton D. R. Corneal biomechanical measurements before and after laser in situ keratomileusis // J. Cataract Refract. Surg. 2008. Vol. 34. P. 1886–1891.
  15. Cursiefen C., Kuchle M. [et al.]. Changing indications for penetrating keratoplasty: histopathology of 1,250 corneal buttons // Cornea. 1998. Vol. 17, N 5. P. 468–470.
  16. Elder M. J. Leber congenital amaurosis and its association with keratoconus and keratoglobus // J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus. 1994. Vol. 31, N 1. P. 38–40.
  17. Ghosheh F. R., Cremona F. A., Rapuano C. J. [et al.]. Trends in penetrating keratoplasty in the United States 1980–2005 // International ophthalmology. 2008. Vol. 28, N 3. P. 147–153.
  18. Haugen O. H., Hovding G., Eide G. E. Biometric measurements of the eyes in teenagers and young adults with Down syndrome // Acta Ophthalmol. Scand. 2001. Vol. 79, N 6. P. 616–625.
  19. Hughes A. E., Bradley D. T., Campbell M. [et al.]. Mutation altering the miR-184 seed region causes familial keratoconus with cataract // Am. J. Hum. Genet. 2011. Vol. 89, N 5. P. 628–633.
  20. Jhanji V., Sharma N., Vajpayee R. B. Management of keratoconus: current scenario // Br. J. Ophthalmol. 2011. Vol. 95, N 8. P. 1044–1050.
  21. Kaufman H. E., Werblin T. P. Epikeratophakia for the treatment of keratokonus // Am. J. Ophthalmol. 1982. Vol. 93. P. 342–347.
  22. Kennedy R. H., Bourne W. M., Dyer J. A. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus // American journal of ophthalmology. 1986. Vol. 101, N 3. P. 267–273.
  23. Kirwan C., O'Malley D., O'Keefe M. Corneal hysteresis and corneal resistance factor in keratectasia: finding using the Reichert ocular response analyzer // Ophthalmologica. 2008. Vol. 222. P. 334–337.
  24. McDonald M. B., Kaufman H. E., Durrie D. S. [et al.]. Epikeratophakia for keratoconus. The nationwide study // Arch. Ophthalmol. 1986. Vol. 104, N 9. P. 1294–1300.
  25. McMonnies C. W. Mechanisms of rubbing-related corneal trauma in keratoconus // Cornea. 2009. Vol. 28. P. 607–615.
  26. Newkirk K. M., Chandler H. L., Parent A. E. [et al.]. Ultraviolet radiation-induced corneal degeneration in 129 mice // Toxicol. Pathol. 2007. Vol. 35. P. 819–826.
  27. Owens H., Gamble G. A profile of keratoconus in New Zeland // Cornea. 2003. Vol. 22, N 2. P. 122–125.
  28. Rabinowich Y. S. Keratoconus // Surv. Ophthalmol. 1998. Vol. 42, N 4. P. 297–319.
  29. Rabinowitz Y. S. The genetics of keratoconus // Ophthalmol. Clin. North Am. 2003. Vol. 16, N 4. P. 607–620.
  30. Rabinowitz Y. S., Maumenee I. H., Lundergan M. K. [et al.]. Molecular genetic analysis in autosomal dominant keratoconus // Cornea. 1992. Vol. 11, N 4. P. 302–308.
  31. Tuft S. J., Hassan H., George S. Keratoconus in 18 pairs of twins // Acta. Ophthalmol. 2012. Vol. 90, N 6. P. 482–486.
  32. Tuft S. J., Moodaley L. C., Gregory W. M. [et al.]. Prognostic factors for the progression of keratoconus // Ophthalmology. 1994. Vol. 101. P. 439–447.
  33. Vazirani J., Basu S. Keratoconus: current perspectives // Clin. Ophthalmol. 2013. Vol. 7. P. 2019–2030.
  34. Weed K. H., MacEwen C. J., Giles T. [et al.]. The Dundee University Scottish keratoconus study: Demographics, corneal signs, associated diseases, and eye rubbing // Eye (Lond). 2008. Vol. 22, N 4. P. 534–541.
  35. Werblin T. P., Kaufman H. E., Friedlander M. N., Granet N. Epikeratophakia: The surgical correction of aphakia. III. Preliminary results of a prospective clinical trial // Arch. Ophthalmol. 1981. Vol. 99, N 11. P. 1957–1960.
  36. Williams K. A., Lowe M., Bartlett C. [et al.]. Risk factors for human corneal graft failure within the Australian corneal graft registry // Transplantation. 2008. Vol. 86, N 12. P. 1720–1724.
  37. Williams K. A., Esterman A. J., Bartlett C. [et al.]. How effective is penetrating corneal transplantation? factors influencing long-term outcome in multivariate analysis // Transplantation. 2006. Vol. 81, N 6. P. 896–901.
  38. Wollensak G., Spoerl E., Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus // Am. J. Ophthalmol. 2003. Vol. 135, N 5. P. 620–627.
  39. Zadnik K., Barr J. T., Gordon M. O., Edington T. B. Biomicroscopic signs and disease severity in keratoconus. Collaborative longitudinal evaluation of keratoconus (CLEK) study group // Cornea. 1996. Vol. 15, N 2. P. 139–146.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 22.07.2016

**Для цитирования.** Дронов М. М., Голышев И. В. Исследование эффективности различных видов хирургического лечения кератоконуса в отдаленные сроки наблюдения у сотрудников МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 36–45. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-36-45

## Study of effectiveness of various surgical options for keratoconus during the long-term follow-up in employees of the EMERCOM of Russia

Dronov M. M., Golyshev I. V.

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

Mikhail Mikhailovich Dronov – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Ophthalmology Department, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 190044, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: dronovmm@mail.ru;

Igor Vyacheslavovich Golyshev – ophthalmologist, Ophthalmology Department, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 190044, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: doctor-boss@yandex.ru.

**Abstract.** Long-term results of various surgical options for keratoconus were comparatively assessed: crosslinking, epikeratoplasty and penetrating keratoplasty. Keratoconus was diagnosed in 93 (1.87%) of 4962 patients examined in the ophthalmology department at the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia. Surgical treatment was performed in 58 patients (87 eyes). Mean follow-up was 2 years (maximum 3.5 years) after the crosslinking, 9 years 11 months (maximum 14 years) after epikeratoplasty, 4 years 9 months (maximum 17 years) after penetrating keratoplasty. During the entire follow-up, the disease has not progressed in the treated patients. The choice of treatment option depended on the stage of keratoconus and the thickness and transparency of the cornea.

**Keywords:** EMERCOM of Russia, ophthalmology, keratoconus, crosslinking, epikeratoplasty, penetrating keratoplasty.

### References

1. Balashevich L. I. Refraktsionnaya khirurgiya [Refractive surgery]. Sankt-Peterburg. 2002. 278 p. (In Russ.)
2. Gorskova E. N., Sevost'yanov E. N. Epidemiologiya keratokonusa na Urale [Epidemiology of keratoconus in the Urals]. *Vestnik oftal'mologii* [Annals of ophthalmology]. 1998. Vol. 114, N4. Pp. 38–40. (In Russ.)
3. Dronov M. M. Keratokonus: diagnostika i lechenie [Keratoconus: diagnosis and treatment]. Sankt-Peterburg. 2008. 120 p. (In Russ.)
4. Dronov M. M. Rukovodstvo po keratoplastike [Manual of keratoplasty]. Sankt-Peterburg. 1997. 130 p. (In Russ.)
5. Zabolotnii A. G., Sakhnov S. N., Kiselev A. V. Organizatsiya regional'noi sluzhby tkanevogo donorstva «Glaznoi bank» organizatsionno-metodicheskoe obespechenie vysokotekhnologichnoi keratotransplantologii v Krasnodarskom krae [Organization of tissue donation regional service "Eye Bank", organizational and methodical support for high-tech keratotransplantation in Krasnodar region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Tambov university reports. Series: Natural and technical sciences]. 2014. N4. Pp. 1120–1123. (In Russ.)
6. Kandayan M. A., Egiazyryan A. V. K voprosu o zabelevaemosti keratokonusom i invalidizatsii vsledstvie ego sredi podrostkovo-prizyvnoi molodezhi Respubliki Armenii [On the question of keratoconus incidence and related disability among teenagers and people of draft age in the Republic of Armenia]. *Vestnik oftal'mologii* [Annals of ophthalmology]. 2001. Vol. 117, N3. Pp. 42–43. (In Russ.)
7. Slonimskii Yu. B., Slonimskii A. Yu. Keratokonus segodnya: problemy i resheniya [Keratoconus today: problems and solutions]. *Oftal'mologicheskii zhurnal* [Journal of ophthalmology]. 2006. N3. Pp. 159–161. (In Russ.)
8. Filatov V. P. Rogovitsa trupa kak material dlya peresadki [The cornea of the corpse as a material for transplantation]. *Sovetskii vestnik oftal'mologii* [Annals of ophthalmology]. 1934. N2. Pp. 222–225. (In Russ.)
9. Filatov V. P. Opticheskaya peresadki rogovitsy i tkanevaya terapiya [Optical keratoplasty and tissue therapy]. Moskva. 1945. 232 p. (In Russ.)
10. Abu A., Frydman M., Marek D. [et al.]. Deleterious mutations in the Zinc-finger 469 gene cause brittle cornea syndrome. *Am. J. Hum. Genet.* 2008. Vol. 82, N5. Pp. 1217–1222.
11. Amsler M. Quelques donniées du probleme du kiratocône. *Bull. Soc. Belge Ophthalmol.* 1961. Vol. 129. Pp. 331–336.
12. Binder P. S. Analysis of ectasia after laser in situ keratomileusis: risk factors. *J. Cataract Refract. Surg.* 2007. Vol. 33. P. 1530–1538.
13. Castroviejo R. Keratoplasty for the treatment of keratoconus. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 1948. Vol. 46. Pp. 127–153.
14. Chen M. C., Lee N., Bourla N., Hamilton D. R. Corneal biomechanical measurements before and after laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2008. Vol. 34. Pp. 1886–1891.
15. Cursiefen C., Kuchle M. [et al.]. Changing indications for penetrating keratoplasty: histopathology of 1,250 corneal buttons. *Cornea.* 1998. Vol. 17, N5. Pp. 468–470.
16. Elder M. J. Leber congenital amaurosis and its association with keratoconus and keratoglobus. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* 1994. Vol. 31, N 1. Pp. 38–40.

17. Ghosheh F. R., Cremona F. A., Rapuano C. J. [et al.]. Trends in penetrating keratoplasty in the United States 1980–2005. *International ophthalmology*. 2008. Vol. 28, N3. Pp. 147–153.
  18. Haugen O. H., Hovding G., Eide G. E. Biometric measurements of the eyes in teenagers and young adults with Down syndrome. *Acta Ophthalmol. Scand*. 2001. Vol. 79, N6. Pp. 616–625.
  19. Hughes A. E., Bradley D. T., Campbell M. [et al.]. Mutation altering the miR-184 seed region causes familial keratoconus with cataract. *Am. J. Hum. Genet*. 2011. Vol. 89, N5. Pp. 628–633.
  20. Jhanji V., Sharma N., Vajpayee R. B. Management of keratoconus: current scenario. *Br. J. Ophthalmol*. 2011. Vol. 95, N8. Pp. 1044–1050.
  21. Kaufman H. E., Werblin T. P. Epikeratophakia for the treatment of keratokonus. *Am. J. Ophthalmol*. 1982. Vol. 93. Pp. 342–347.
  22. Kennedy R. H., Bourne W. M., Dyer J. A. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus. *American journal of ophthalmology*. 1986. Vol. 101, N3. Pp. 267–273.
  23. Kirwan C., O'Malley D., O'Keefe M. Corneal hysteresis and corneal resistance factor in keratectasia: finding using the Reichert ocular response analyzer. *Ophthalmologica*. 2008. Vol. 222. Pp. 334–337.
  24. McDonald M. B., Kaufman H. E., Durrie D. S. [et al.]. Epikeratophakia for keratoconus. The nationwide study. *Arch. Ophthalmol*. 1986. Vol. 104, N9. Pp. 1294–1300.
  25. McMonnies C. W. Mechanisms of rubbing-related corneal trauma in keratoconus. *Cornea*. 2009. Vol. 28. Pp. 607–615.
  26. Newkirk K. M., Chandler H. L., Parent A. E. [et al.]. Ultraviolet radiation-induced corneal degeneration in 129 mice. *Toxicol. Pathol*. 2007. Vol. 35. Pp. 819–826.
  27. Owens H., Gamble G. A profile of keratoconus in New Zeland. *Cornea*. 2003. Vol. 22, N2. Pp. 122–125.
  28. Rabinowich Y. S. Keratoconus. *Surv. Ophthalmol*. 1998. Vol. 42, N4. Pp. 297–319.
  29. Rabinowitz Y. S. The genetics of keratoconus. *Ophthalmol. Clin. North Am*. 2003. Vol. 16, N4. Pp. 607–620.
  30. Rabinowitz Y. S., Maumenee I. H., Lundergan M. K. [et al.]. Molecular genetic analysis in autosomal dominant keratokonus. *Cornea*. 1992. Vol. 11, N4. Pp. 302–308.
  31. Tuft S. J., Hassan H., George S. Keratoconus in 18 pairs of twins. *Acta. Ophthalmol*. 2012. Vol. 90, N6. Pp. 482–486.
  32. Tuft S. J., Moodaley L. C., Gregory W. M. [et al.]. Prognostic factors for the progression of keratoconus. *Ophthalmology*. 1994. Vol. 101. Pp. 439–447.
  33. Vazirani J., Basu S. Keratoconus: current perspectives. *Clin. Ophthalmol*. 2013. Vol. 7. Pp. 2019–2030.
  34. Weed K. H., MacEwen C. J., Giles T. [et al.]. The Dundee University Scottish keratoconus study: Demographics, corneal signs, associated diseases, and eye rubbing. *Eye (Lond)*. 2008. Vol. 22, N4. Pp. 534–541.
  35. Werblin T. P., Kaufman H. E., Friedlander M. N., Granet N. Epikeratophakia: The surgical correction of aphakia. III. Preliminary results of a prospective clinical trial. *Arch. Ophthalmol*. 1981. Vol. 99, N 11. Pp. 1957–1960.
  36. Williams K. A., Lowe M., Bartlett C. [et al.]. Risk factors for human corneal graft failure within the Australian corneal graft registry. *Transplantation*. 2008. Vol. 86, N 12. Pp. 1720–1724.
  37. Williams K. A., Esterman A. J., Bartlett C. [et al.]. How effective is penetrating corneal transplantation? factors influencing long-term outcome in multivariate analysis. *Transplantation*. 2006. Vol. 81, N6. Pp. 896–901.
  38. Wollensak G., Spoerl E., Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. *Am. J. Ophthalmol*. 2003. Vol. 135, N5. Pp. 620–627.
  39. Zadnik K., Barr J. T., Gordon M. O., Edrington T. B. Biomicroscopic signs and disease severity in keratoconus. Collaborative longitudinal evaluation of keratoconus (CLEK) study group. *Cornea*. 1996. Vol. 15, N2. Pp. 139–146.
- Received 22.07.2016

**For citing:** Dronov M. M., Golyshev I. V. Issledovanie effektivnosti razlichnykh vidov khirurgicheskogo lecheniya keratokonusa v otдалennye sroki nablyudeniya u sotrudnikov MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 36–45. **(In Russ.)**

Dronov M. M., Golyshev I. V. Study of effectiveness of various surgical options for keratoconus during the long-term follow-up in employees of the EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 36–45. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-36-45

## **ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЕННЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИНСОМНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Городская психиатрическая больница № 6 (стационар с диспансером)  
(Россия, Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, д. 9);

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

Изучены специфические условия военных высших учебных заведений, влияющие на формирование инсомнических нарушений у 376 курсантов военных вузов в возрасте ( $19,8 \pm 2,2$ ) года. Исследование проводилось на базе Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, Михайловской артиллерийской академии и Военно-морского института. Показано, что на возникновение инсомнических нарушений наибольшее влияние оказывает военно-профессиональная направленность конкретного вуза. Рассмотрены феноменологические особенности нарушений сна у курсантов, их влияние на выполнение должностных обязанностей, эмоциональное состояние и т. д. Проанализированы этиологические факторы, способствующие формированию инсомнических нарушений у учащихся военных вузов.

Ключевые слова: военная медицина, военная психиатрия, инсомнические нарушения, курсанты, военный вуз.

### **Введение**

Начало обучения в любом вузе представляет собой стрессовую ситуацию, которая требует от учащихся усилий по формированию адекватных отношений личности новым обстоятельствам [1, 9]. При этом важную роль в полноценной работе адаптационных механизмов играет восстановительный период ночного сна, одной из главных функций которого, как известно, является обеспечение оптимального взаимодействия организма с окружающей средой и подготовка его к успешной деятельности в период бодрствования [2, 4, 7].

В последние годы ряд авторов отмечают, что специфические условия обучения в военном вузе могут влиять на появление инсомнических нарушений [3, 6]. Так, в ходе обследования С. В. Предельским курсантов старших курсов (III–V курс) Московского военного университета было установлено, что недостаточная продолжительность ночного сна, наблюдавшаяся у 15,8% курсантов, оказывала негативное влияние на их успеваемость [6]. В свою очередь, американскими исследователями был изучен вопрос нарушений сна у курсантов Военной академии США. Согласно полученным данным, в среднем курсанты спят менее 5,5 ч и имеют хронические инсомнические нарушения, которые препятствуют нормальному несению военной службы [9].

Следует отметить, что в настоящее время исследования инсомнических нарушений у курсантов военных вузов носят единичный и несистематизированный характер. По-видимому, это связано с традиционными взглядами на то, что военнослужащие, прошедшие тщательный многоэтапный медицинский отбор, обладают более высоким уровнем психического здоровья и, как правило, не сталкиваются в повседневной деятельности с трудностями, свойственными военной службе по призыву. В связи с этим в медицинской литературе практически отсутствуют работы, посвященные вопросам формирования инсомний у курсантов.

*Цель исследования* – выявить факторы формирования инсомнических нарушений у курсантов военных вузов.

### **Материал и методы**

Обследовали 376 курсантов военных вузов в возрасте ( $19,8 \pm 2,2$ ) года. Из Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (ВМедА) было 260 курсантов, Михайловской артиллерийской академии (БАА) – 60, Военно-морского института (ВМИ) – 56.

Для диагностики инсомнических нарушений использовали:

– Питтсбургскую шкалу оценки качества сна (PSQI), которая позволяет оценить продолжительность сна, его латентность и качество,

Куликов Вячеслав Олегович – врач-психиатр, Гор. психиатрич. больница № 6 (стационар с диспансером) (Россия, 192029, Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, д. 9), e-mail: kulikov.slava@mail.ru;

Баурова Наталия Николаевна – канд. психол. наук, ассистент каф. психиатрии, Воен.-мед. акад. им.С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: baurova-n@mail.ru;

Шамова Наталья Станиславовна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр., Воен.-мед. акад. им.С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул Акад. Лебедева, д. 6).

дневные дисфункции, влияние на сон лекарственных препаратов. Минимальное значение (0 баллов) характеризует оптимальный ночной сон, максимальный балл (21) – выраженные нарушения сна. При интерпретации результатов сумма баллов меньше 5 свидетельствует об отсутствии проблем со сном и определяет его хорошее качество, сумма 5 баллов и более указывает на наличие расстройств сна;

– опросник о состоянии сна [9]. Учитывали такие характеристики, как время отхода ко сну, занятие перед сном, причины пробуждения ночью, сонливости днем, наличие храпа и т. п.

Статистическую обработку результатов исследования выполнили с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel XP». Среднегрупповые значения, дисперсию результатов исследований, минимальные и максимальные значения показателей вычисляли в процедуре «Basic Statistics» программы «Statistica 7.0 for Windows». Полученные количественные признаки представили в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее значение признака,  $m$  – стандартная ошибка средней величины. Значимость различий для процентных величин определялась посредством вычисления значения показателя  $\chi^2$  Пирсона.

### Результаты и их анализ

Как известно, обучение в любом военном высшем учебном заведении отличается рядом специфических особенностей, обусловленных, в первую очередь, его «профилем» (командным, инженерным, медицинским и т. д.). Отрыв от привычных жизненных условий, необходимость сочетания интенсивного обучения с несением военной службы, постоянное нахождение в закрытом военном коллективе предъявляют повышенные требования к курсантам. Анализ особенностей обучения в военном вузе позволил выявить ряд факторов, оказывающих влияние на формирование инсомнических нарушений.

На этапе скринингового обследования было выявлено 156 (41,5%) курсантов с нарушениями сна, индекс PSQI –  $(7,1 \pm 1,5)$  балла. При этом инсомнические нарушения у курсантов в повседневной деятельности распределились следующим образом: ВМедА – 114 (43,8%), ВАА – 20 (33,3%) и ВМИ – 22 (39,3%). Достоверных различий в частоте встречаемости инсомнических нарушений у курсантов военных вузов не было.

В ходе дальнейшего исследования установлено, что возникновение инсомнических

нарушений у курсантов происходило, в первую очередь, в связи с затруднениями в процессе адаптации к специфическим условиям военно-профессионального обучения. Так, 101 курсант ВМедА (88,4%) с первых дней испытывал более высокие учебные нагрузки ( $p \leq 0,05$ ), тогда как у курсантов «командных» вузов (ВАА и ВМИ) наибольшие трудности возникали с несением военной службы (субточные наряды, караулы, полевые занятия и т. д.) – 15 (72,7%) и 15 (70%) соответственно. В связи с этим у 58 (51,2%) и 8 (40%) курсантов I курса обучения (ВМедА и ВАА), а также у 8 (36,4%) старшекурсников ВМИ одной из причин появления инсомнических нарушений являлось уменьшение количества ночного сна. Сокращение времени ночного сна у первокурсников возникало из-за повышенных учебных нагрузок, тогда как у старшекурсников – частых суточных дежурств (более 2 раз/нед).

В связи с необходимостью подготовки учебного материала 56 (49,3%) курсантам ВМедА приходилось откладывать время отхода ко сну, а 58 (50,7%) – вставать раньше положенного времени. Все это негативно влияло на познавательную сферу в процессе их учебной деятельности (способность выделять и запоминать информацию). В то же время, при дефиците сна у этих военнослужащих субъективно отмечались ухудшения «способности продуктивно выражать свои мысли». Все это отражалось не только на учебной успеваемости, но и на выполнении своих должностных обязанностей.

Следует особо отметить, что обучение в военном вузе командного типа происходит преимущественно в условиях «казарменного» положения. В связи с этим одной из причин пробуждения у 8 (40%) курсантов ВАА и у 10 (45,5%) курсантов ВМИ была повышенная чувствительность к внешним раздражителям (разговоры сослуживцев и дежурной смены). В результате появлялись трудности повторного засыпания, которые у 10 (22,7%) обучающихся заканчивались неудачей.

Обследование курсантов ВАА и ВМИ показало, что на качество их сна также влияли различные межличностные конфликты: с офицерами [2 (10%) и 3 (13,6%) соответственно], преподавателями [1 (5%) и 4 (18,2%) соответственно] и сослуживцами [6 (30%) и 8 (36,4%) соответственно]. Причина конфликтов варьировала от «мелких недоразумений» до «психологически тяжелых» и «трудноразрешимых». В связи с этим у 24 (54,4%) курсантов «ко-

мандных» вузов появлялись тревожные сны, содержащие в символической форме сюжет конфликтов. При этом у 18 (40,9%) курсантов они являлись причиной ночных пробуждений.

Проведенное исследование показало, что одной из причин интрасомнических пробуждений у курсантов ВМедА было изменение режима питания. Так, согласно общепринятым рекомендациям по гигиене сна, прием пищи должен осуществляться за 3 ч до отхода ко сну [5]. Однако 59 (52,1%) курсантов принимало пищу за 2 ч, а 47 (40,8%) – выпивали больше 2 стаканов жидкости перед сном, что приводило к пробуждению среди ночи в связи с физиологическими потребностями.

Вместе с этим, для курсантов старших курсов (ВМедА и ВМИ) было характерно эпизодическое употребление малых доз алкоголя несколько раз в месяц – 33 (28,6%) и 2 (9,1%) соответственно, который существенно уменьшал длительность глубоких стадий сна и обуславливал прерывистый сон без чувства отдыха.

Следует отметить факт того, что обучение в военном вузе от курсантов требует умения перерабатывать большой объем информации, осваивать новые технологии и применять на практике полученные знания. Основная интеллектуальная нагрузка приходится на период экзаменационной сессии, когда за ограниченный промежуток времени курсантам необходимо повторить пройденный материал по нескольким предметам. Известно, что в период сессии большинство курсантов находятся в состоянии эмоционального перенапряжения. В связи с этим экзаменационный стресс может приводить к различным расстройствам сна (таблица).

Исследование показало, что во время под-

Инсомнические нарушения у курсантов военных вузов во время экзаменационного периода, n (%)

Инсомнические нарушения	Вуз		
	ВМедА	ВАА	ВМИ
Пресомнические	34 (29,8)	6 (30,0)	12 (54,5)
Интрасомнические	35 (30,7)	8 (40,0)	8 (36,4)
Постсомнические	67 (59,7)	14 (70,0)	14 (63,6)

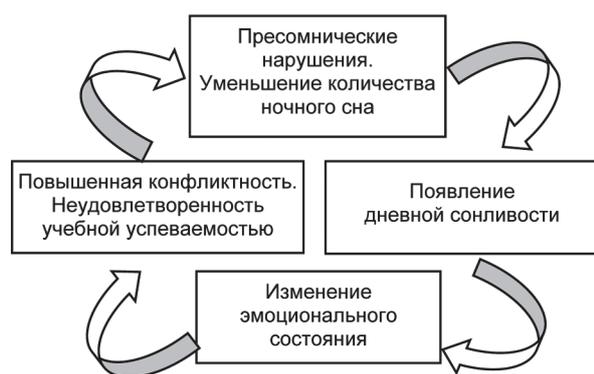
готовки к экзаменам 60 (38,2%) курсантам было сложно сохранять привычный уровень бодрствования во время интеллектуальной деятельности. Для того, чтобы повысить работоспособность, они прибегали к потреблению бытовых стимуляторов: кофе, чай, шоколад и энергетические напитки. Учитывая, что стимулирующий эффект от кофеина и таури-

на достигает своего пика через 2–4 ч после потребления, это приводило к удлинению времени засыпания с последующим ощущением неудовлетворенности сном и чувством «разбитости» на следующий день [3]. Характерно, что у курсантов ВМИ пресомнические нарушения выявлялись достоверно чаще, чем в ВМедА ( $p < 0,05$ ). Это было связано с сочетанием у учащихся ВМИ сессионных нагрузок с наиболее сложными условиями несения военной службы.

Наряду с этим, в период сессии из-за повышенной напряженности и тревожности по поводу сдачи экзамена 31 (19,7%) курсант трех военных вузов в течение недели пробуждался утром раньше желаемого времени и не чувствовал себя полноценно отдохнувшим, а 101 (88,4%) курсант ВМедА считал, что ухудшение качества ночного сна во время экзаменационного периода влияло на ухудшение успеваемости по некоторым дисциплинам.

Значимой отличительной особенностью военных вузов, с которой сталкиваются выпускники школ, является необходимость совмещения обучения с условиями прохождения военной службы (несением суточных нарядов, караулов и т. п.). Согласно внутреннему уставу Вооруженных сил РФ, суточный сон военнослужащего, находящегося на дежурстве, ограничен 4 ч. В связи с этим 28 (63,3%) курсантам вузов командного профиля с признаками нарушения сна было сложно оставаться бодрствующими и заниматься полноценной военно-профессиональной деятельностью. При этом 18 (40,9%) курсантов не могли побороть дневную сонливость и засыпали на занятиях. Из-за «несобранности» и переутомления после суточного наряда повышалась вероятность получения неудовлетворительных оценок по дисциплине, которая приводила к академической задолженности и появлению межличностных конфликтов –21 (47,7%). На этом фоне у 8 (18,2%) курсантов появлялась раздражительность, у 6 (13,6%) – истощаемость, а у 8 (18,2%) – выраженные колебания настроения.

Таким образом, специфические условия военной службы зачастую способствовали формированию своеобразного «порочного круга» появления инсомнических нарушений (рисунок). На фоне уменьшения количества часов ночного сна (несение суточных нарядов, учеба в ночное время) появлялись пресомнические нарушения, которые приводили к дневной сонливости. Впоследствии это не-



«Порочной круг» формирования инсомнических нарушений у курсантов военных вузов.

гитивно влияло не только на эмоциональное состояние курсантов (раздражительность, напряженность и т. п.), но и приводило к проявлению повышенной конфликтности или неудовлетворенности своей учебной успеваемостью.

### Заключение

Анализ факторов, способствовавших формированию инсомнических нарушений у обучающихся в военных вузах, показал, что возникновение нарушений сна у курсантов связано с «профилем» вуза. Так, для обучающихся в Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова основной причиной появления инсомнических нарушений являлась, в первую очередь, учебно-профессиональная направленность вуза. В связи с этим данные курсанты более ответственно относились к успеваемости и пренебрегали временем, отведенным для сна, из-за опасения «быть отчисленными». В свою очередь, для курсантов вузов «командного» профиля, где основной акцент сделан на соблюдение воинской дисциплины и обучение навыкам военной службы, нарушению сна способствовала в основном специфическая военно-профессиональная деятельность. В результате этого специфические условия военной среды приводили к появлению «порочного круга» нарушений сна у курсантов. Все это требует

разработки комплекса психопрофилактических мероприятий, направленных на раннее выявление и предупреждение инсомнических нарушений у курсантов военных вузов.

### Литература

1. Алехин А. И., Андрюшевич О. В. Аспекты медико-психологической адаптации студентов к обучению в вузе // Материалы IV съезда психиатров, наркологов, психотерапевтов, медицинских психологов Чувашии. Чувашия, 2010. С. 209.
2. Курасов Е. С., Ремизевич Р. С. Влияние мексидола в сочетании с терапией антидепрессантами на нарушения сна при паническом расстройстве у лиц молодого возраста // Журн. неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2013. № 2. С. 33–38.
3. Куликов В. О., Курасов Е. С., Ремизевич Р. С. Формирование инсомнических нарушений у курсантов первого курса военных вузов // Клиническая сомнология : 2-я науч.-практ. конф. М., 2016. С. 55–56.
4. Лышова О. В., Лышов В. Ф., Пашков А. Н. Скрининг нарушений сна и ассоциированных состояний студентов // Актуальные проблемы сомнологии : сб. тез. VII всерос. конф. М., 2010. С. 39.
5. Левин Я. И., Полуэктов М. Г. Сомнология и медицина сна (избр. лекции). М. : Медфорум, 2013. 430 с.
6. Предельский С. В. Медико-социальная характеристика курсантов Военного университета МО РФ и совершенствование организации оказания им медицинской помощи: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 14 с.
7. Ремизевич Р. С., Курасов Е. С. Дифференцированное лечение инсомнических нарушений при тревожных расстройствах у лиц молодого возраста в общемедицинской практике // Вестн. нац. мед.-хирургич. центра им. Н. И. Пирогова. 2012. Т. 7, № 4. С. 85–88.
8. Свечников Д. В., Курасов Е. С. Невротические адаптационные расстройства в современной психиатрической практике (анализ состояния проблемы) // Вестн. нац. мед.-хирургич. центра им. Н. И. Пирогова. 2013. Т. 8, № 4. С. 136–140.
9. Цыган, В. Н., Богословский М. М., Апчел В. Я., Князькин И. В. Физиология и патология сна. СПб. : СпецЛит, 2006. 160 с.
10. Miller N. L., Shattuck L. G., Matsangas P. Longitudinal study of sleep patterns of United States Military Academy cadets // Sleep. 2010. Vol. 33. P. 123–131.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 06.06.2016

**Для цитирования.** Куликов В. О., Баурова Н. Н., Шамова Н. С. Влияние специфических условий военных высших учебных заведений на формирование инсомнических нарушений у обучающихся // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 46–50. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-46-50

## Specific conditions of high military schools affecting sleep disorder formation in students

Kulikov V. O.<sup>1</sup>, Baurova N. N.<sup>2</sup>, Shamova N. S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>City mental hospital No 6 (Russia, 192029 St. Petersburg, nab. Obvodnogo kanala, 9);

<sup>2</sup>Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

Vyacheslav Olegovich Kulikov – psychiatrist, City mental hospital No 6 (Russia, 192029 St. Petersburg, nab. Obvodnogo kanala, 9);, e-mail: kulikov.slava@mail.ru;

Nataliya Nikolaevna Baurova – PhD Psychol. Sci., assistant lecturer of the department of psychiatry, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6), e-mail: baurova-n@mail.ru;

Natal'ya Stanislavovna Shamova – PhD Biol. Sci., Senior Research Associate Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6).

**Abstract.** We studied the specific conditions of high military schools the formation of sleep disorders in 376 cadets of military high schools aged (19.8 ± 2.2) years. The study was conducted at the Kirov Military Medical Academy, Mikhailovskiy Artillery Academy and the Naval Institute. Sleep disorders are shown to occur mostly due to military occupational orientation of a specific high school. Phenomenological features of sleep disorders were considered, along with their impact on occupational performance, emotional state, etc. Factors contributing to sleep disorders in cadets of military schools were analyzed.

**Keywords:** military medicine, military psychiatry, sleep disorders, cadets, military university.

### References

1. Alekhin A. I., Andryushevich O. V. Aspekty mediko-psikhologicheskoi adaptatsii studentov k obucheniyu v vuze [Aspects of medical and psychological adaptation of students to training in high school]. *Materialy IV s'ezda psikhiatrov, narkologov, psikhoterapevtov, meditsinskikh psikhologov* [Proceedings of the IV Congress psychiatrists, drug treatment, psychotherapists, medical psychologists Chuvashii]. Chuvashiya. 2010. P. 209. (In Russ.)

2. Kurasov E. S., Remizevich R. S. Vliyaniye meksidola v sochetanii s terapiie antidepressantami na narusheniya sna pri panicheskom rasstroistve u lits molodogo vozrasta [Influence of mexidol in combination with antidepressant therapy on sleep disorders in young adults with panic disorder]. *Zhurnal nevrologii psikhiiatrii im. S. S. Korsakova* [S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry]. 2013. N2. Pp. 33–38. (In Russ.)

3. Kulikov V. O., Kurasov E. S., Remizevich R. S. Formirovaniye insomnicheskikh narushenii u kursantov pervogo kursa voennykh vuzov [Formation of sleep disorders in first-year cadets of military schools]. *Klinicheskaya somnologiya* [Clinical somnology] : Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2016. Pp. 55–56. (In Russ.)

4. Lyshova O. V., Lyshov V. F., Pashkov A. N. Skrininye narushenii sna i assotsirovannykh sostoyanii studentov [Screening for sleep disorders and related conditions in students]. *Aktual'nye problemy somnologii* [Actual problems somnology]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2010. P. 39. (In Russ.)

5. Levin Ya. I., Poluektov M. G. Somnologiya i meditsina sna [Somnology and sleep medicine (selected lectures)]. Moskva. 2013. 430 p. (In Russ.)

6. Predel'skii, S. V. Mediko-sotsial'naya kharakteristika kursantov Voennogo universiteta MO RF i sovershenstvovaniye organizatsii okazaniya im meditsinskoj pomoshchi [Medical and social characteristics of students of the Military University of the Russian Defense Ministry and their medical care improvement]: Abstract dissertation PhD Med. Sci. Moskva. 2009. 14 p. (In Russ.)

7. Remizevich R. S., Kurasov E. S. Differentsirovannoe lecheniye insomnicheskikh narushenii pri trevozhnykh rasstroistvakh u lits molodogo vozrasta v obshchemeditsinskoj praktike [Differential treatment of sleep disorders in young adults with anxiety disorders in general practice]. *Vestnik natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N. I. Pirogova* [Bulletin of Pirogov national medical & surgical center]. 2012. Vol. 7, N4. Pp. 85–88. (In Russ.)

8. Svechnikov D. V., Kurasov E. S. Nevroticheskie adaptatsionnye rasstroistva v sovremennoi psikhiatricheskoi praktike (analiz sostoyaniya problemy) [Neurotic adaptation disorders in modern psychiatric practice (analysis of the problem)]. *Vestnik natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N. I. Pirogova* [Bulletin of Pirogov national medical & surgical center]. 2013. Vol. 8, N4. Pp. 136–140. (In Russ.)

9. Tsygan, V. N. [et al]. Fiziologiya i patologiya sna [Sleep physiology and pathology]. St. Petersburg. 2006. 160 p. (In Russ.)

10. Miller N. L., Shattuck L. G., Matsangas P. Longitudinal study of sleep patterns of United States Military Academy cadets. *Sleep*. 2010. Vol. 33. Pp. 123–131.

Received 06.06.2016.

**For citing:** Kulikov V. O., Baurova N. N., Shamova N. S. Vliyaniye spetsificheskikh uslovii voennykh vysshikh uchebnykh zavedenii na formirovaniye insomnicheskikh narushenii u obuchayushchikhsya. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 46–50. (In Russ.)

Kulikov V. O., Baurova N. N., Shamova N. S. Specific conditions of high military schools affecting sleep disorder formation in students. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N3. Pp. 46–50. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-46-50

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КУРСА МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

Сибирский филиал Центра экстренной психологической помощи МЧС России  
(Россия, г. Красноярск, ул. Авиаторов, д. 2)

Представлены содержание реабилитационной программы, методы оценки актуального психофизиологического состояния и адаптационных резервов сотрудников МЧС России, результаты исследования влияния курса медико-психологической реабилитации на психофизиологический статус, соматическое состояние и общую работоспособность у 57 сотрудников МЧС России. Реализация курса медико-психологической реабилитации способствует нормализации процессов высшей нервной деятельности – наблюдается снижение доли лиц со слабыми нервными процессами, повышается выносливость и лабильность протекания нервных процессов, сокращается среднее время сенсомоторных реакций; происходит снижение напряжения и утомления организма, прослеживается улучшение его общего функционального состояния и адаптационных возможностей.

Ключевые слова: сотрудники МЧС России, медико-психологическая реабилитация, актуальное психофизиологическое состояние, адаптационные резервы.

### Введение

Сотрудники МЧС России – особая категория специалистов, относительно которой предъявляются высокие требования не только к профессиональной подготовке, но и к эмоционально-волевой устойчивости личности, особенностям ее реагирования в экстремальной ситуации, физическому и психическому здоровью. В ходе выполнения профессиональных обязанностей у специалистов МЧС России возникает напряжение адаптационных механизмов, что может приводить к повышенному расходованию функциональных резервов [1, 2, 5, 8]. Профессиональная деятельность здесь может выступать психотравмирующим фактором, вызывающим нарушения в процессах высшей нервной деятельности, повышающим вероятность дисфункциональных изменений в работе как центральной и автономной нервной систем, так и других систем организма. В отдаленном периоде может наблюдаться срыв процессов адаптации, следствием которого является развитие различных нарушений в психологическом и далее в соматическом статусе, снижение и нарушение работоспособности и как следствие – снижение эффективности профессиональной деятельности. Поэтому исследование адаптивных возможностей специалистов экстремального профиля в ходе медико-психологической реабилитации (МПР) представляется важным и актуальным [6].

Реабилитация – система государственных, социально-экономических, медицинских, профессиональных, педагогических, психологических и других мероприятий, направленных на предупреждение развития патологических процессов, приводящих к временной или стойкой утрате трудоспособности, и на эффективное и раннее возвращение больных и инвалидов в общество и к общественно полезному труду [9].

Общую работоспособность человека можно оценить по силе нервных процессов. Человек с сильной нервной системой способен выдерживать более длительную и интенсивную нагрузку. При слабой нервной системе утомление вследствие психического или физического напряжения возникает быстрее [4, 7].

Наибольший вклад в поддержание стабильности работы функциональных систем, в частности, сердечно-сосудистой, вносят параметры, характеризующие вариабельность ритма сердца (уровень сердечного ритма, вариационный размах, амплитуда моды и индекс напряжения по Р. М. Баевскому) [5, 6].

Оценку адаптационных резервов организма и, следовательно, общего функционального состояния можно получить, изучая вариабельность сердечного ритма, а именно – размах, регулярность сердечного ритма. Данные показатели позволяют судить о диапазоне регуляторных возможностей организма.

Заборовская Валентина Григорьевна – канд. мед. наук, нач. Сиб. фил. Центра экстрен. психол. помощи МЧС России (Россия, 660133, г. Красноярск, ул. Авиаторов, д. 2), e-mail: ceppsibir@yandex.ru;

Куричкова Елена Викторовна – нач. науч.-исслед. отд. мед.-психол. реабилитации Сиб. фил. Центра экстрен. психол. помощи МЧС России (Россия, 660133, г. Красноярск, ул. Авиаторов, д. 2), e-mail: ceppsibir@yandex.ru;

Штумф Валентина Оскаровна – канд. психол. наук, вед. науч. сотр. отд. мед.-психол. реабилитации Сиб. фил. Центра экстрен. психол. помощи МЧС России (Россия, 660133, г. Красноярск, ул. Авиаторов, д. 2), e-mail: v.shtoumpf@yandex.ru.

Необходимо учитывать, что вариабельность сердечного ритма играет лишь сигнальную роль в клинической диагностике состояния здоровья, так как это универсальная реакция целостного организма на любое воздействие внешней среды. Однако простота и быстродействие его оценки делают данный метод незаменимым для контроля вероятности развития патологических отклонений [4, 6].

*Цель исследования* – оценка влияния курса медико-психологической реабилитации на психофизиологическое состояние и общую работоспособность сотрудников МЧС России.

### Материал и методы

В исследовании участвовали 57 сотрудников МЧС России, работающих в Сибирском федеральном округе. У обследованных лиц получено информированное согласие участия в эксперименте. Мужчин было 39 (68,4%), женщин – 18 (31,6%). Возрастной диапазон составлял от 25 до 44 лет, стаж работы в подразделениях МЧС России варьировал от 1 года до 17 лет. Сотрудники проходили 10-дневный курс медико-психологической реабилитации в условиях Сибирского филиала Центра экстренной психологической помощи (СибЦЭПП) МЧС России (г. Красноярск) в 2014 г.

В программу реабилитации включали различные приемы психологических мероприятий (индивидуальное психологическое консультирование и индивидуальную коррекцию, тренинги по саморегуляции, аппаратную психокоррекцию) и комплекс медицинских мероприятий.

Индивидуальная психологическая коррекция решала задачи преодоления психологической проблемы, выявленной в ходе индивидуальной консультации. Главной же целью являлось улучшение актуального эмоционального состояния сотрудников. Аппаратная психокоррекция была представлена процедурами релаксации на аудиовизуально-вибротактильной системе «Сенсориум», тренингами на комплексе «Реакор» с биологической обратной связью (БОС). Медицинская реабилитация

реализовывалась в виде таких методик, как общая воздушная криотерапия, СПА-терапия в СПА-капсуле и кедровой бочке, ручной и аппаратный массаж (вибромассажное кресло или сухая гидромассажная ванна), фитотерапия (чай из лекарственных трав Сибири), кислородотерапия (кислородный коктейль), кардиотренировки в тренажерном зале.

Оценку психофизиологического статуса у специалистов МЧС России провели с помощью:

- проб вариационной кардиоинтерваломерии (ВКМ). ВКМ-тест позволял изучать параметры, описывающие стабильность сердечного ритма, активность центральной нервной системы, вегетативный баланс организма;
- сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР-3) для оценки скорости проведения возбуждения по рефлекторной дуге, устойчивости нервных процессов, быстроты реагирования на стимулы, операторской работоспособности в целом;
- теппинг-теста с использованием устройства психофизиологического тестирования «Психофизиолог», который позволял изучать активность, силу и подвижность нервных процессов.

Статистическую обработку данных провели с использованием программы Microsoft Excel. В тексте и таблицах представлены медианы показателей, их верхний и нижний квартили.

### Результаты и их анализ

Оценивая показатели, характеризующие активность, силу, подвижность нервных процессов, при поступлении, можно отметить, в среднем, их высокий уровень. Результаты проведения теппинг-теста показали, что при первом обследовании среди специалистов МЧС России было выявлено максимальное количество представителей с сильным типом высшей нервной деятельности – 64,3%, который включал в себя две группы: сильный – 26,2% и стабильный – 38,1%. Слабые нервные процессы были отмечены почти у 3/4 испытуемых – 35,7% (табл. 1).

**Таблица 1**

Показатели силы (выносливости) нервных процессов по данным теппинг-теста у специалистов МЧС России

Показатель		Период МПР		p <
		до проведения	после проведения	
Правая рука	Количество ударов за первые 5 с	6,7 [6,6–7,4]	7,2 [6,8–7,6]	0,05
	Средняя частота ударов	6,6 [6,2–6,8]	6,71 [6,30–6,90]	
	Сумма ударов за 30 с	197 [185–203]	202 [188–207]	
Левая рука	Количество ударов за первые 5 с	6,6 [6,1–7,2]	7,0 [6,4–7,4]	0,05
	Средняя частота ударов	6,1 [5,6–6,4]	6,3 [5,8–6,8]	
	Сумма ударов за 30 с	181,62 [168–191]	190 [174–204]	
Коэффициент асимметрии		0,05 [0,01–0,08]	0,02 [0,01–0,05]	

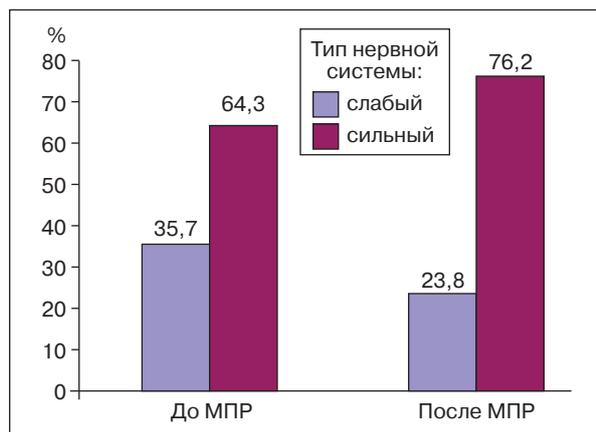


Рис. 1. Тип нервных процессов у специалистов МЧС России, проходивших курс МПР.

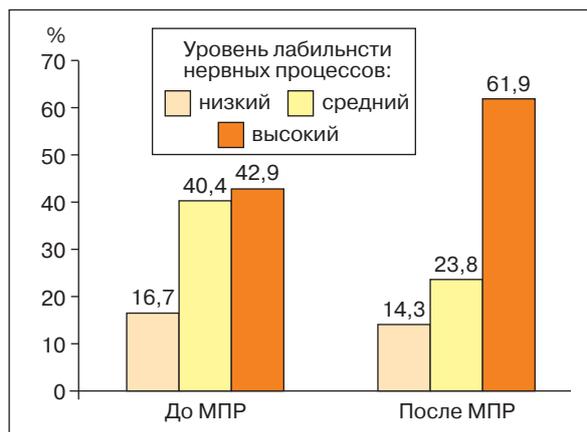


Рис. 2. Лабильность нервных процессов ведущей руки у специалистов МЧС России, проходивших курс МПР.

Полученные результаты (рис. 1) позволяют предполагать, что проведение курса медико-психологической реабилитации способствовало восстановлению силы нервных процессов. Суммарная доля сильного и стабильного типов высшей нервной деятельности в конце реабилитационного курса составила 76,2%, а доля слабого типа снизилась до 23,8%.

Установлено, что в процессе проведения курса медико-психологической реабилитации в условиях СибЦЭПП (рис. 2) повышается лабильность нервных процессов, о чем свидетельствует снижение доли лиц с низкой и средней лабильностью нервных процессов с одновременным повышением доли лиц с высокой лабильностью нервной системы.

При оценке показателей, характеризующих сенсомоторные реакции и операторскую работоспособность, была выявлена положительная динамика (табл. 2).

В конце реабилитационного курса значительно повысилась стабильность сенсомоторных

реакций, возрос интегральный показатель надежности нервных процессов, повысилась точность выполнения заданий, уровень безошибочности, что, в целом, свидетельствует о повышении подвижности процессов возбуждения и торможения. При этом наблюдается расширение временных границ выполнения заданий. Следует отметить, что средний уровень сенсомоторных реакций у обследованных лиц соответствовал высокому уровню, который достиг своей верхней границы после проведенных реабилитационных мероприятий.

Анализ стабильности сердечного ритма по методике ВКМ-теста у обследованных лиц выявил определенную динамику в процессе проведения медико-психологической реабилитации, в том числе в зависимости от пола. Согласно полученным данным, специалисты МЧС России, проходившие реабилитацию в СибЦЭПП, характеризуются относительно стабильным сердечным ритмом, о чем свидетельствуют такие показатели, как мода (Mo),

Таблица 2

Показатели сенсомоторных реакций (СЗМР-3) у специалистов МЧС России

Показатель	Период МПР		p <
	до проведения	после проведения	
Интегральный показатель надежности, %	53,5 [44,5–66,3]	71,7 [43,0–65,0]	0,05
Уровень активации ЦНС, отн. ед.	2,8 [2,0–3,3]	4,0 [1,0–3,5]	0,05
Уровень активности сенсомоторных реакций, отн. ед.	0,4 [0,1–0,6]	0,7 [0,1–0,6]	0,01
Уровень безошибочности, балл	3,1 [2,0–5,0]	4,2 [1,0–4,0]	
СВР – среднее время реакции, мс	457 [397–499]	570 [391–501]	0,001
	средний уровень	ниже среднего	
Оценка быстродействия, отн. ед.	0,6 [0,4–1,0]	1,0 [0,5–1,0]	p,01
Уровень быстродействия, балл	3,6 [2,8–5,0]	4,9 [3,0–5,0]	0,05
СКО времени реакции, мс	105 [70–140]	156 [68–112]	0,05
Уровень стабильности реакций, балл	0,5 [0,1–0,8]	0,9 [0,5–0,8]	0,001
P-оценка стабильности реакций, отн. ед.	3,2 [2,0–4,0]	4,8 [3,0–4,0]	0,01

Таблица 3

Показатели стабильности сердечного ритма по ВКМ-тесту у специалистов МЧС России

Показатель	Период МПР		p <
	до проведения	после проведения	
Уровень функционального состояния, отн. ед.	3,0 [2,0–4,0]	2,8 [2,0–4,0]	0,05
Уровень вариабельности, мс	2,9 [2,0–3,0]	2,4 [2,0–3,0]	
Медиана, мс	810 [707–935]	795 [692–885]	0,05
Мода, мс	801 [675–875]	818 [725–925]	
Амплитуда моды, %	49 [39–58]	42 [30–54]	0,05
Вариационный размах, мс	310 [209–340]	372 [188–491]	0,05
ИН по Р. М. Баевскому, ед.	156,7 [62,8–137,6]	123,8 [35,1–203,0]	

амплитуда моды (Амо), вариационный размах и индекс напряжения (ИН) по Р. М. Баевскому (табл. 3).

У мужчин стабильность сердечного ритма повышается, что проявляется в снижении Амо, увеличении вариационного размаха и усилении влияния автономного контура регуляции в целом. Вместе с тем, ИН по Р. М. Баевскому снижается, при этом также уменьшаются влияния со стороны симпатического отдела вегетативной нервной системы и лимбико-ретикулярного комплекса. У женщин ритм сердца практически оставался без изменений, было отмечено лишь увеличение вариационного размаха.

После проведения реабилитационных процедур у мужчин в целом по выборке возрастает общая мощность волнового спектра на 114,7%. При этом наблюдается изменение соотношения различных типов волн.

В первую очередь следует обратить внимание на тот факт, что после проведенной медико-психологической реабилитации значительно повышается доля быстрых волн с 38,8 до 51,8% ( $p < 0,001$ ), а процент очень медленных волн снижается с 42,0 до 30,4 ( $p < 0,05$ ). Это свидетельствует об оптимизации процесса регуляции сердечного ритма, а именно, снижении роли центральных влияний. Кроме того, расчет вагосимпатического индекса показал, что после проведенной медико-психологической реабилитации его величина снижается на 15,2%, что можно трактовать как увеличение доли парасимпатических влияний при одновременном снижении роли центрального контура регуляции, отражением чего служит снижение индекса централизации. Это является признаком снижения состояния напряжения и уровня утомления организма [1, 3, 6].

### Выводы

1. Реализация 10-дневного курса медико-психологической реабилитации способствует нормализации процессов высшей

нервной деятельности. При этом снижается доля лиц со слабыми нервными процессами, повышается выносливость, лабильность протекания нервных процессов (способность переключаться с процессов возбуждения на торможение и наоборот), сокращается среднее время сенсомоторных реакций, что является свидетельством восстановления нервных процессов.

2. Высокая стабильность сердечного ритма до и после проведения медико-психологической реабилитации поддерживается разными механизмами и разным уровнем активности, а также имеет половые особенности.

3. Выявлено уменьшение роли центральных влияний в поддержании стабильности сердечного ритма. Снижение вагосимпатического индекса можно трактовать как увеличение доли парасимпатических влияний при одновременном уменьшении участия лимбико-ретикулярного комплекса, отражением чего служит снижение индекса централизации. Это указывает как на снижение напряжения и утомления организма после проведения курса медико-психологической реабилитации, так и на улучшение его общего функционального состояния и повышение адаптационных возможностей.

### Литература

1. Агаджанян Н. А., Баевский Р. М., Берсенева А. П. Функциональные резервы организма и теория адаптации // Вестник восстановительной медицины. 2004. № 3. С. 4–10.
2. Беганова Т. В. Ранняя диагностика стрессогенных воздействий и психологических нарушений и новые методы восстановительной коррекции у лиц опасных профессий // Медицина катастроф. 2011. № 2. С. 54–56.
3. Домрачев А. А., Михайлова Л. А. Методический подход к оценке функционального состояния организма по степени утомления // Физиология человека. 2010. № 1. С. 106–110.
4. Зайцев А. А., Смирнова И. Н., Левицкий Е. Ф., Барабаш Л. В. Изменения адаптационно-мета-

болического статуса на фоне хронического профессионального стресса // Физиотерапевт. 2011. № 10. С. 8–13.

5. Котенко К. В., Разинкин С. М., Котенко Н. В., Иванова И. И. Современные методы скрининг-диагностики психофизиологического состояния, функциональных и адаптивных резервов организма // Физиотерапевт. 2013. № 4. С. 11–19.

6. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Иваново : Иван. гос. акад., 2002. 290 с.

7. Пенионжкевич Д. Ю. Применение аппарата транскраниальной электростимуляции «Альфария» на этапе реабилитации пациентов после ишемического инсульта // Физиотерапевт. 2010. № 1. С. 36–42.

8. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / под ред. Ю. С. Шойгу. М. : Смысл, 2007. 319 с.

9. Соколова О. А. Реабилитация // Состояние и перспективы развития психологической службы МЧС России: материалы первой межвед. науч.-практ. конф.: в 2 ч. М., 2006. Ч. 2. С. 619–632.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 26.04.2016

**Для цитирования.** Заборовская В. Г., Куричкова Е. В., Штумф В. О. Оценка влияния курса медико-психологической реабилитации на психофизиологический статус сотрудников МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 51–56. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-51-56

## Influence of the course of medical and psychological rehabilitation on the psychophysiological status of Russian Emercom employees

Zaborovskaya V. G., Kurichkova E. V., Shtumf V. O.

Siberian branch of Federal public institution Emergency psychological aid center  
EMERCOM of Russia (Russia, 660133, Krasnoyarsk, Aviatorov Str., 2)

Valentina Grigorievna Zaborovskaya – PhD Med. Sci., Head of Siberian branch of Federal public institution Emergency psychological aid center of EMERCOM of Russia (Russia, 660133, Krasnoyarsk, Aviatorov Str., 2), e-mail: ceppsibir@yandex.ru;

Elena Victorovna Kurichkova – Head of the research department of medical and psychological rehabilitation of Siberian branch of Federal public institution Emergency psychological aid center of EMERCOM of Russia (Russia, 660133, Krasnoyarsk, Aviatorov Str., 2), e-mail: ceppsibir@yandex.ru;

Valentina Oskarovna Shtumf – PhD Psychol. Sci., Leading Research Associate, Research department of medical and psychological rehabilitation of Siberian branch of Federal public institution Emergency psychological aid center of EMERCOM of Russia (Russia, 660133, Krasnoyarsk, Aviatorov Str., 2), e-mail: ceppsibir@yandex.ru.

**Abstract.** Rehabilitation program is described including methods of assessing the current psycho-physiological state and adaptive reserves of the Russian Emercom employees, along with effect of the medical and psychological rehabilitation course on the psychophysiological status, somatic state, and the overall health of 57 employees of Emercom of Russia. Medical and psychological rehabilitation contributes to normalizing processes in CNS: the proportion of people with weak nervous processes decreases, endurance and lability of the nervous processes increases, the average time of sensorimotor responses decreases. Stress and fatigue decrease, with improving general condition and adaptive capabilities.

**Keywords:** employees of Emercom of Russia, medical-psychological rehabilitation, actual psychophysiological state, adaptation reserves.

### References

1. Agadzhanian N. A., Baevskii R. M., Berseneva A. P. Funktsional'nye rezervy organizma i teoriya adaptatsii [Functional reserves of the body and adaptation theory]. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny* [Journal of restorative medicine & rehabilitation]. 2004. N3. Pp. 4–10. (In Russ.)

2. Beganova T. V. Rannyaya diagnostika stressogennykh vozdeistvii i psikhologicheskikh narushenii i novye metody vosstanovitel'noi korrektsii u lits opasnykh professii [Early Detection of Stress-Producing Factors and Psychological Disorders in People engaged in Hazardous Occupations and New Methods of Reparative Correction]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2011. N2. Pp. 54–56. (In Russ.)

3. Domrachev A. A., Mikhailova L. A. Metodicheskii podkhod k otsenke funktsional'nogo sostoyaniya organizma po stepeni utomleniya [Methodological approach for estimating the functional state of the body by the degree of fatigue]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2010. N1. Pp. 106–110. (In Russ.)

4. Zaitsev A. A., Smirnova I. N., Levitskii E. F., Barabash L. V. Izmeneniya adaptatsionno-metabolicheskogo statusa na fone khronicheskogo professional'nogo stressa [Changes of adaptation-metabolic status in the setting on the phone of chronic occupational professional stress]. *Fizioterapevt* [Fizioterapeutist]. 2011. № 10. Pp. 8–13. (In Russ.)

5. Kotenko K. V., Razinkin S. M., Kotenko N. V., Ivanova I. I. Sovremennyye metody skрининг-диагностики psikhofiziologicheskogo sostoyaniya, funktsional'nykh i adaptivnykh rezervov organizma [Modern methods of screening diagnostics of and psychophysiological state condition, functional and adaptive reserves of organism]. *Fizioterapevt* [Fizioterapeutist]. 2013. № 4. Pp. 11–19. (In Russ.)

6. Mikhailov V.M. Variabel'nost' ritma serdtsa: opyt prakticheskogo primeneniya metoda [Heart rate variability: the experience of the practical application of the method]. Ivanovo. 2002. 290 p. (In Russ.)

7. Penionzhkevich D. Yu. Primenenie apparata transkraniyal'noi elektrostimulyatsii «Al'fariya» na etape reabilitatsii patsientov posle ishemicheskogo insulta [Application of transcranial electorstimulation device «Alfaria» for rehabilitation of patients after ischemic stroke]. *Fizioterapevt* [Fizioterapeutist]. 2010. N 1. Pp. 36–42. (In Russ.)

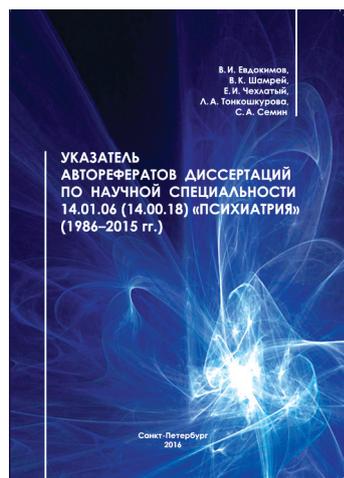
8. Psikhologiya ekstremal'nykh situatsii dlya spasatelei i pozharnykh [Psychology of extreme situations for the rescue workers and firefighters]. Ed. Yu.S. Shoigu. Moskva. 2007. 319 p. (In Russ.)

9. Sokolova O. A. Reabilitatsiya [Rehabilitation]. *Sostoyanie i perspektivy razvitiya psikhologicheskoi sluzhby MChS Rossii* [State and prospects of EMERCOM of Russia psychological service development]: Scientific. Conf. Proceedings: in 2 Pt. Moskva. 2006. Pt. 2. Pp. 619–632. (In Russ.)

Received 26.04.2016.

**For citing:** Zaborovskaya V. G., Kurichkova E. V., Shtumf V. O. Otsenka vliyaniya kursa mediko-psikhologicheskoi reabilitatsii na psikhofiziologicheskii status sotrudnikov MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 51–56. (In Russ.)

Zaborovskaya V. G., Kurichkova E. V., Shtumf V. O. Influence of the course of medical and psychological rehabilitation on the psychophysiological status of Russian Emercom employees. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 51–56. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-51-56



Указатель авторефератов диссертаций по научной специальности 14.01.06 (14.00.18) «Психиатрия» (1986–2015 гг.) / В.И. Евдокимов, В.К. Шамрей, Е.И. Чехлатый, Л.А. Тонкошкурова, С.А. Семин ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, С.-Петербур. науч.-исслед. психоневрол. ин-т им. В.М. Бехтерева. – СПб. : Политехника-сервис, 2016. – 280 с. ISBN 978-5-906841-41-4. Тираж 100 экз.

В первом разделе представлен анализ 2867 диссертаций по научной специальности 14.01.06 (14.00.18) «Психиатрия», направленных в диссертационные советы СССР–России в 1986–2015 гг. Докторских диссертаций было 16,3 %. Диссертаций, выполненных на стыке наук (по двум специальностям), оказалось 24,7 %. В настоящее время оцифрованы около 90 % авторефератов диссертаций по психиатрии за 2000–2012 гг., которые пользователь может изучить в отдаленном доступе бесплатно на сайтах Российской государственной библиотеки, Российской национальной библиотеки, учреждений, при которых созданы диссертационные советы по психиатрии, и корпоративном сайте «Медицинские диссертации». С апреля 2012 г. тексты авторефератов кандидатских и докторских диссертаций представлены на сайте ВАК Минобрнауки России.

Второй раздел содержит библиографические записи авторефератов диссертаций, расположенных по областям исследований паспорта специальности 14.01.06 «Психиатрия». В библиографическую запись включены, как правило, названия учреждений на момент выполнения и защиты диссертации. Библиографическое описание приведено по ГОСТу 7.1–2003. Справочный аппарат – алфавитный указатель авторов.

## О ЛЕЧЕНИИ ТЯЖЕЛОЙ ДЕКОМПРЕССИОННОЙ БОЛЕЗНИ В ФОРМЕ СИНДРОМА МЕНЬЕРА

Научно-исследовательский институт (спасания и подводных технологий)  
Военно-морской академии им. Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова  
(Россия, Санкт-Петербург, г. Ломоносов, ул. Морская, д. 4)

Рассмотрены особенности лечения декомпрессионных расстройств в форме синдрома Меньера у водолазов. Показано, что в любые сроки после возникновения симптомов тяжелой формы декомпрессионных расстройств необходима адекватная лечебная рекомпрессия. Целесообразно создание кислородно-азотно-гелиевой дыхательной среды, особенно при признаках противодиффузии индифферентных газов в организме.

Ключевые слова: подводная медицина, водолазный спуск, декомпрессионное расстройство, лечебная рекомпрессия, противодиффузия индифферентных газов.

Специфическим декомпрессионным расстройством является вестибулярная форма – синдром Меньера, обусловленный образованием газовых пузырьков в эндолимфе внутреннего уха и эмболией кровеносных сосудов лабиринта. Как правило, заболевание развивается остро – возникают головная боль, приступы головокружения, тошноты и рвоты. Головокружение может сопровождаться шумом («ревом») и звоном в ушах, снижением звуковосприятия или частичной потерей слуха. Возникает ощущение вращения окружающих предметов или самого пострадавшего вокруг своей оси, что типично для периферического поражения вестибулярного аппарата. Характерны нистагм одного или обоих глаз, общая слабость и выраженные вегетативные реакции (бледность кожных покровов, обильное потоотделение, брадикардия, снижение артериального давления, расстройство дыхания). Нарушается тонус мышц, и следствием этого становится расстройство походки: человек с трудом удерживает равновесие и отклоняется в сторону пораженного уха при ходьбе. За рубежом вестибулярную форму декомпрессионной болезни (ДБ) у водолазов часто называют stagger (с англ. – шатание) [10, 14].

Возникновение декомпрессионного заболевания в виде синдрома Меньера возможно в погружениях с применением сжатого воздуха, но наиболее вероятно после непродолжительных глубоководных спусков с использо-

ванием кислородно-гелиевых смесей (КГС) [12, 14, 16].

За рубежом водолазные погружения с применением КГС получили широкое распространение с 1960-х годов. На Королевском флоте Великобритании использовались режимы, где на этапе декомпрессии производилось переключение с КГС на воздух на глубине первой остановки 60 м и переход на дыхание кислородом с глубины 18 м. В 1970–1980-е годы за рубежом в кратковременных спусках использовались режимы декомпрессии с переключением с КГС на воздух на глубинах диапазона 60–30 м, и в ряде случаев имели место декомпрессионные заболевания внутреннего уха [1]. Специалисты описывали случаи таких заболеваний, из которых самый «мелководный» был зарегистрирован после переключения с КГС на воздух на глубине 33 м.

Также отмечалось, что после глубоководного спуска с применением КГС предвестниками тяжелого заболевания могут быть общее недомогание, слабость и потеря аппетита [10], хотя подобную симптоматику нередко не принимают во внимание.

Согласно рекомендациям Европейского общества специалистов по подводной биологии и медицине и Британской ассоциации водолазных контрагентов, для лечения ДБ, возникшей после кратковременных погружений с применением КГС, используют несколько схем лечебной рекомпрессии [2].

Советов Владимир Игоревич – д-р мед. наук проф., вед. науч. сотр., Науч.-исслед. ин-т (спасания и подводных технологий) Воен.-мор. акад. им. Н. Г. Кузнецова (Россия, 189412, Санкт-Петербург, г. Ломоносов, ул. Морская, д. 4); e-mail: svi@oxymed.ru;

Мотасов Григорий Петрович – канд. мед. наук, ст. науч. сотр., Науч.-исслед. ин-т (спасания и подводных технологий) Воен.-мор. акад. им. Н. Г. Кузнецова (Россия, 189412, Санкт-Петербург, г. Ломоносов, ул. Морская, д. 4); e-mail: mgrp777@mail.ru;

Бардышева Ольга Федоровна – ст. науч. сотр., Науч.-исслед. ин-т (спасания и подводных технологий) Воен.-мор. акад. им. Н. Г. Кузнецова (Россия, 189412, Санкт-Петербург, г. Ломоносов, ул. Морская, д. 4).

Если симптомы ДБ появились по окончании декомпрессии, давление в барокамере повышают до глубин 18 м вод. ст. при дыхании пострадавшего кислородом и, при положительном эффекте рекомпрессии, ведут больного по 6-му режиму ВМС США (или его аналогу – 62-му режиму Королевского флота Великобритании). Если состояние водолаза не улучшается, компрессию продолжают с использованием КГС до давления, при котором наступает облегчение. При тяжелом состоянии водолаза рекомендована компрессия воздухом до глубины 18 м, затем – гелием до давления, при котором будет иметь место улучшение состояния. Парциальное давление кислорода в среде барокамеры поддерживают на уровне 40 кПа. Выдержка под достигнутым давлением должна быть не менее 2 ч. На этапе декомпрессии скорость снижения давления на глубинах более 100 м должна составлять 1,5 м/ч, в диапазоне глубин от 100 до 10 м – 1 м/ч, с глубины 10 м до поверхности – 0,5 м/ч.

Если же заболевание возникло в ходе декомпрессии, осуществляют рекомпрессию пострадавшего кислородно-гелиевой смесью до давления, при котором будет иметь место улучшение его состояния. Если улучшения нет, рекомпрессию продолжают до давления, эквивалентного рабочей глубине с выдержкой не менее 2 ч, а декомпрессию до поверхности осуществляют по режиму, предназначенному для насыщенных погружений [2].

Мнения зарубежных специалистов в отношении медикаментозной терапии различны. Некоторые препараты (диазепам) могут «маскировать» симптомы вестибулярного расстройства, а применение антикоагулянтов (гепарин) противопоказано в связи с риском кровоизлияний [2, 12, 14]. Особо указывалось, что ацетилсалициловая кислота (аспирин) потенцирует кровотечение, возникновение которого возможно в лабиринте вследствие кровоизлияния.

Синдром Меньера нередко возникает в так называемых «экскурсионных» погружениях от базовой глубины [15, 16]. Отмечалось, что клиническим проявлениям вестибулярной формы ДБ после экскурсионных спусков из условий насыщения предшествовало повышение интенсивности внутрисосудистого газообразования, регистрируемого методом ультразвуковой локализации [13].

Согласно рекомендациям зарубежных авторов, при вестибулярных нарушениях показана быстрая (со скоростью 10 м/мин) реком-

прессия, как минимум, на 30 м глубже уровня, на котором появились симптомы [2, 12]. При необходимости давление может быть повышено до глубины экскурсионного погружения плюс еще 20 м. Выдержка под достигнутым давлением должна составлять не менее 12 ч.

В отечественной водолазной практике целесообразно отметить 3 показательных случая возникновения синдрома Меньера у акванавтов при апробации режимов экскурсионных погружений из условий насыщения организма индифферентными газами и успешного лечения этой патологии [4, 8, 9].

В 1-м случае (1985 г.) заболевание возникло у одного из водолазов через несколько минут после завершения экскурсионного спуска с 200 до 250 м с экспозицией 2 ч в морских условиях. У пострадавшего имел место «классический» меньеровский симптомокомплекс: сильное головокружение, тошнота, невозможность держать равновесие в положении стоя, выраженный горизонтальный нистагм обоих глаз, вегетативные нарушения: урежение пульса (до 46 уд/мин), снижение артериального давления, поверхностное дыхание, бледность кожных покровов) [9]. В диагнозе не было сомнений, и давление в барокамере немедленно повысили на 50 м вод. ст. до глубины предшествовавшего экскурсионного погружения. Симптомы заболевания у пострадавшего исчезли в течение получаса и больше не возобновлялись. Рекомпрессии была подвергнута вся группа водолазов из 3 человек, выдержка под давлением 2,6 МПа составляла 1 сут [4]. Затем, в соответствии с программой проводившихся исследований, эта группа водолазов еще 3 сут находилась под давлением 3,1 МПа кислородно-азотно-гелиевой среды, после чего декомпрессия до поверхности осуществлялась по рабочему режиму [9].

Во 2-м случае (1992 г.) синдром Меньера имел место у одного из акванавтов после серии из трех бездекомпрессионных и трех экскурсионных спусков (общей продолжительностью 120 мин каждый) от базовой глубины 300 м, выполнявшихся ежедневно в береговом гидробарокомплексе из условий насыщения. Через 1 ч после завершения заключительного спуска на глубину 350 м, у одного из испытуемых, участвовавшего в погружении в качестве страхующего водолаза, имел место приступ головокружения и рвоты. На момент предъявления жалоб уровень внутрисосудистого газообразования при дозированной физической нагрузке составлял до

одного балла, частота пульса – 72–74 уд/мин. При визуальном контроле нистагм глаз не определялся, водолаз без затруднений принимал позу Ромберга и сохранял в ней устойчивость. Объективные признаки синдрома Меньера были выявлены только на следующие сутки при аппаратных исследованиях центральной нервной системы: на электроэнцефалограмме обнаружен нистагм, спонтанно возникавший в трех отведениях. Посредством спектрального анализа было определено значительное увеличение спектра электроэнцефалограммы в дельта-диапазоне, соответствовавшем нистагму по частотной характеристике. Ввиду отсутствия ясной клинической картины без отрицательной динамики в развитии заболевания, лечение посредством рекомпрессии было начато спустя 19 ч после предъявления жалоб, рекомпрессии подверглась вся группа акванавтов из 6 человек [8].

Давление кислородно-азотно-гелиевой среды в барокомплексе было повышено гелием с 300 до 350 м вод. ст. за 10 мин с увеличением парциального давления кислорода до 40 кПа. Самочувствие заболевшего и его состояние по данным медицинского обследования существенно улучшились через 1 ч после подъема давления. Выдержка под достигнутым давлением составила 24 ч, после чего была начата декомпрессия по режиму, разработанному ранее и включенному в качестве лечебного в «Инструкцию по использованию режимов компрессии и декомпрессии акванавтов на глубинах до 500 м для водолазных комплексов ВМФ».

3-й случай БД в виде синдрома Меньера вызвал серьезные трудности. Подробные описания были сделаны специалистами, выезжавшими к месту событий для оказания помощи [3]. Признаки заболевания у водолаза (матроса срочной службы) (головокружение, тошнота) возникли на глубине 35 м в период декомпрессии после выполнения типовых водолазных работ на глубине 120 м с экспозицией 30 мин. При переводе на очередную остановку головокружение и тошнота усилились, появились позывы на рвоту. Пострадавший был осмотрен врачом-специфизиологом, предварительный диагноз: отравление углекислым газом? Барогипертензионный синдром?

В результате медикаментозного лечения (димедрол – внутримышечно, амидопирин, аспирин, кофеин бензоат натрия – внутрь) тошнота уменьшилась, но головокружение сохранялось и усиливалось при изменении по-

ложения тела. Пострадавший лежал на правом боку и старался не менять положение головы, находясь в этом вынужденном положении до начала кислородного этапа декомпрессии. На «глубине» 18 м пострадавший принял сидячее положение для включения в изолирующий дыхательный аппарат, но почувствовал сильное головокружение и тошноту. Декомпрессию продолжили по режиму, предполагавшему использование только воздуха.

Пострадавший предъявлял жалобы на головокружение, тошноту, ощущение заложенности в области левого уха, общее недомогание, потерю аппетита. По данным медицинского обследования пульс составлял 60 уд/мин, был ритмичным, удовлетворительного наполнения, артериальное давление в норме (110/70 мм рт. ст.), тоны сердца чистые. Нистагма не обнаружено, на задней стенке гортани отмечены петехии и гиперемия. После повторного медицинского осмотра врачи-специфизиологи пришли к мнению, что у пострадавшего развился барогипертензионный синдром (сосудистая форма), было назначено симптоматическое лечение. После двухчасового пребывания около барокамеры по окончании декомпрессии больной, по-прежнему предъявлявший жалобы, был доставлен в военно-морской госпиталь. Показатели кардиореспираторной системы оставались в пределах нормы, температура тела 37 °С.

В госпитале лечащий врач (начальник неврологического отделения) поставил диагноз: «Декомпрессионная болезнь, остаточные явления. Синдром Меньера». Начальник ЛОР-отделения при осмотре обнаружил у больного нистагм влево и значительное снижение слуха на левое ухо, однако вопрос о проведении лечебной рекомпрессии не рассматривался. На следующий день после поступления, несмотря на вспомогательную терапию, больной предъявлял жалобы на головокружение и тошноту, полное отсутствие аппетита.

На другой день на консилиуме с участием водолазных врачей был поставлен окончательный диагноз: «Декомпрессионная болезнь, тяжелая форма с синдромом Меньера», необходима лечебная рекомпрессия. Специалисты 40-го НИИ Минобороны России дали рекомендации по проведению лечебной рекомпрессии (режим IVв «Правил водолазной службы Военно-морского Флота» – ПВС ВМФ [4]) и симптоматическому медикаментозному лечению.

Больной был доставлен из госпиталя на борт спасательного судна и помещен в барокамеру. Со времени предъявления первых жа-

лоб (14 августа, 14 ч 22 мин) до начала лечебной рекомпрессии (17 августа, 16 ч 47 мин) прошло более 3 сут.

Рекомпрессия до глубины 100 м вод. ст. проводилась в соответствии с ПВС ВМФ (режим IVв) с созданием в отсеке 7% кислородно-азотно-гелиевой среды (КАГС) с содержанием азота 26%, гелия – 67%. Вместе с пострадавшим в отсеке находился врач-специфизолог. Под давлением 1,1 МПа начато интенсивное симптоматическое лечение, причем в связи с особенностями состояния больного оно проводилось парентерально. Медикаментозная терапия, продолженная в ходе декомпрессии, была направлена на уменьшение вязкости крови, улучшение микроциркуляции, стимуляцию сердечной деятельности, восстановление водного и электролитного баланса, активизацию обменных процессов и профилактику токсического действия повышенных парциальных давлений кислорода.

Улучшение самочувствия отмечено через 1,3 ч пребывания под давлением 1,1 МПа, выдержка составляла 6 ч. На 2-е сутки после начала лечения в барокамере у больного прекратились тошнота и рвота, появился аппетит. Лечение дало положительный результат, но звуковосприятие оставалось сниженным, и водолаз был направлен в госпиталь. В конечном итоге, у него остались осложнения, приведшие к снижению категории годности. Причиной развития ДБ могла быть низкая индивидуальная устойчивость водолаза к декомпрессионному газообразованию.

Как можно судить по клинической картине заболевания, у водолаза имела место газовая эмболия лабиринтной артерии, что обусловило вестибулярную форму ДБ – синдром Меньера. По-видимому, газовые пузырьки привели к стойким локальным расстройствам кровообращения и, как конечный результат, – к органическим изменениям, поэтому лечебная рекомпрессия и медикаментозная терапия не обеспечили полного выздоровления.

Зарубежные авторы отмечают сходство симптоматики вестибулярной формы ДБ с проявлениями изобарической противодиффузии [11, 12, 14]. Пересыщение внутреннего уха может потенцироваться противодиффузией азота и гелия вследствие перехода на дыхание воздухом после продолжительного периода дыхания КАГС. Азот сжатого воздуха поступает в кровь и ткани внутреннего уха быстрее, чем гелий покидает полость среднего уха. Гелий диффундирует в ткани внутреннего

уха быстрее, чем азот оттуда элиминирует – в результате ткани внутреннего уха могут оказаться пересыщенными этими газами.

Особенностью изложенного случая являлось отсутствие характерных причин возникновения ДБ. В результате административного расследования не выявлено нарушений в организации проведения водолазного спуска под воду, также не было ошибок в выборе режима декомпрессии и правил ее проведения. Вместе с тем, было установлено, что водолаз, перенесшего синдром Меньера, перед погружением беспокоил насморк, но при медицинском осмотре он не предъявлял жалоб на состояние здоровья и был допущен к спуску. Не исключено, что начальные воспалительные явления со стороны верхних дыхательных путей могли послужить сопутствующей причиной развития декомпрессионного заболевания, поэтому при подготовке к спуску следует более тщательно контролировать состояние здоровья водолазов для выявления любых преморбидных состояний.

Особенностью заболевания являлась своеобразная симптоматика: выраженные вестибулярные расстройства, отсроченное проявление нарушения слуха, отсутствие нистагма (объективного признака данной патологии) при визуальном осмотре до прибытия пострадавшего в госпиталь. Ошибку водолазных врачей в диагнозе объяснить трудно, но неправильная диагностика стала непосредственной причиной неверной тактики ведения больного. В госпитале врач-невропатолог поставил правильный диагноз, но, не имея достаточной подготовки по водолазной медицине, ограничился назначением лекарственных препаратов в объеме вспомогательной терапии. Все это привело к значительной задержке начала лечения посредством рекомпрессии. Ведение больного по лечебному режиму и медикаментозная терапия в условиях барокамеры дали положительный эффект, но у пострадавшего уже сформировалось снижение звуковосприятия по смешанному типу (по-видимому, развился неврит слухового нерва).

Согласно данным Поисково-спасательной службы ВМФ СССР, за период с 1947 по 1971 г. было зарегистрировано 500 случаев ДБ (из них 443 случая, т. е. 88,6%, приходились на водолазов ВМФ), в том числе 37 случаев возникновения синдрома Меньера. В 1975–1976 гг. в ВМФ зарегистрирован 61 случай ДБ, в том числе 7 случаев (11,5%) – тяжелая степень, при этом в 4 случаях (6,6%) – вестибулярная форма. В 1970–1980-е годы, когда на

флотах очень интенсивно проводились водолазные спуски, частота возникновения тяжелой ДБ составляла до 15%.

В военно-морской практике вестибулярная форма тяжелой ДБ, клинически проявляющаяся синдромом Меньера, чаще всего возникала в глубоководных водолазных спусках, проводимых методом кратковременных погружений (КП). В этом отношении наиболее показательны данные Балтийского флота.

В период с 1977 по 1987 г. имели место 35 случаев ДБ, при этом были 4 случая (11%) возникновения синдрома Меньера. В 3 случаях синдром протекал «классически»: головные боли, тошнота, рвота, в дальнейшем – сильное головокружение, ощущение вращения, выраженный спонтанный горизонтально-ротаторный нистагм в сторону пораженного уха, снижение слуха, нарушение тонуса мышц, «отвечающих» за осанку и равновесие. Выраженные этиопатогенетические признаки исключали неверную диагностику, и пострадавших безотлагательно подвергали рекомпрессии с симптоматическим лечением, что приводило к полному выздоровлению.

Специфика отечественной технологии глубоководных спусков методом КП заключается в использовании принципа сменной подачи дыхательных газовых смесей. Во время пребывания на рабочей глубине водолазы дышат искусственной газовой смесью заданного состава из дыхательных аппаратов. На глубинах от 60 до 100 м используется 10% КАГС (содержание азота 40%), в диапазоне глубин от 101 до 160 м – 7% КАГС (содержание азота 26%). При задержке водолазов на грунте предусмотрено применение 5% КАГС (содержание азота 20%) как аварийной.

При декомпрессии с глубин диапазона 110–160 м используется 7% КАГС, затем – 10% КАГС с последующим переходом на дыхание сжатым воздухом, в дальнейшем – воздухом и кислородом, причем переключение на дыхание воздухом производится на глубине 70 м. В зависимости от экспозиции при декомпрессии с глубины 100 м водолазы переключаются с 10% КАГС на воздух на глубине 70, 65 или 60 м. При подъеме с глубины 90 м переключение с 10% КАГС на воздух производится на глубине первой остановки: 65, 60 или 55 м в зависимости от экспозиции. При декомпрессии с глубин 60–80 м переключение на воздух также происходит на глубине 1-й остановки, которая в зависимости от глубины и экспозиции составляет 55, 50 м или менее (47, 44, 41, 38 м).

По опыту водолазных врачей, обеспечивавших в 1970–1980-е годы спуски методом КП на глубины до 200 м в морских и лабораторных условиях, декомпрессионные нарушения у водолазов наиболее часто возникали после перевода на дыхание воздухом, т. е. могли быть обусловлены пересыщением, формирующимся вследствие противодиффузии азота и гелия. С учетом результатов исследования изобарической противодиффузии [8] нами предложено производить смену дыхательных газовых смесей при декомпрессии таким образом, чтобы рассыхающий градиент напряжений по гелию и азоту был не более 180–190 кПа.

Рекомендации по профилактике ДБ в глубоководных водолазных погружениях защищены авторским свидетельством на изобретение. В прикладном отношении это означает, что для более эффективного предупреждения декомпрессионных расстройств у водолазов перевод с КАГС на дыхание воздухом целесообразно производить на глубинах менее 38 м. Следует отметить, что в кислородно-азотно-гелиевых режимах лечебной рекомпрессии (IV режим), содержащихся в ПВС ВМФ-2002 [4], предусмотрена смена среды (с 10% КАГС на воздух) на глубине остановки 32 м, что обеспечивает приемлемое пересыщение организма индифферентными газами в пределах допустимых значений.

Следует отметить, что за рубежом вследствие неэффективности кратковременных погружений и опасности возникновения ДБ при сменной подаче газов стали применять метод насыщенных погружений, если рабочая глубина составляет 120–180 м и более, и/или же требуемая продолжительность работы на грунте превышает 1–2 ч.

### Выводы

Анализ приведенных случаев возникновения тяжелой декомпрессионной болезни в форме синдрома Меньера позволяет сделать следующие выводы.

1. При тяжелых формах декомпрессионных нарушений в любые сроки после их возникновения необходима лечебная рекомпрессия.
2. Полное излечение обеспечивается своевременно начатой лечебной рекомпрессией, в том числе с использованием средств симптоматической терапии.
3. Рекомпрессия в сочетании с медикаментозными средствами эффективна даже при значительной отсрочке начала лечения.
4. К рекомпрессии следует прибегать при отсутствии четкой клинической картины, если

имеются малейшие подозрения на декомпрессионную болезнь – в особенности, когда условия проведения водолазных спусков (сменная подача газовых смесей) могли создать предпосылки для противодиффузии индифферентных газов в организме водолаза.

5. Предвестниками тяжелой декомпрессионной болезни могут быть общее недомогание, физическая слабость, потеря аппетита, ощущение угнетенности и подавленности.

6. При подготовке к спуску и весь период погружения следует тщательно контролировать состояние водолазов.

7. Правильная диагностика водолазной профпатологии и тактика ведения больного зависят от качества подготовки врачей по водолазной медицине и их опыта медицинского обеспечения водолазных погружений в широком спектре глубин с использованием различных дыхательных смесей.

### Литература

1. Ванн Р.Д. Теория и практика декомпрессии // Медицинские проблемы подводных погружений : пер. с англ. / под ред. П. Б. Беннетта, Д. Г. Эллиотта. М.: Медицина, 1988. С. 418–468

2. Дэвис Дж.К., Эллиотт Д.Г. Лечение декомпрессионных нарушений // Медицинские проблемы подводных погружений : пер. с англ. / под ред. П. Б. Беннетта, Д. Г. Эллиотта. М.: Медицина, 1988. С. 608–635.

3. Ласточкин Г.И., Иванченко А.И., Дружинин В.В. Лечение тяжелой формы декомпрессионной болезни с синдромом Меньера и некоторые рекомендации по профилактике декомпрессионных нарушений // Медико-биологические проблемы декомпрессии : материалы 1-го всесоюз. совещания. М., 1991. С. 18–20.

4. Правила водолазной службы Военно-морского флота (ПВС ВМФ-2002). Ч. II. Медицинское обеспечение водолазов Военно-морского флота. М.: Воениздат, 2004. 176 с.

5. Родченков С.В., Полищук И.П., Скудин В.К., Дмитрук А.И. Разработка режимов декомпрессии для экскурсионных спусков из условий длительного пребывания под давлением до 21 ата // Космич. биология и авиакосмич. медицина. 1991. № 6. С. 23–27.

6. Семко В.В., Бухарин А.Н., Ласточкин Г.И., Бардышева О.Ф. Условия развития изобарической противодиффузии индифферентных газов и кри-

терии ее оценки // Физиол. журн. (Киев). 1991. Т. 37, № 4. С. 46–52.

7. Семко В.В., Ласточкин Г.И., Бардышева О.Ф. Экспериментальные исследования синдрома изобарической противодиффузии // Медико-биологические проблемы декомпрессии : материалы 1-го всесоюз. совещания. М., 1991. С. 21–25.

8. Семко В.В., Ласточкин Г.И., Бойцов А.Р. [и др.]. Развитие синдрома Меньера при испытаниях новых режимов экскурсионных и бездекомпрессионных спусков с базовой глубины 300 м и его лечение в этих условиях // Медицинское и техническое обеспечение водолазных работ и спасения подводников : науч.-техн. сб. в/ч 20914. СПб., 1992. Вып. 11. С. 57–66.

9. Смолин В.В., Павлов Б.Н., Дмитрук А.И. Опыт успешного лечения декомпрессионного заболевания в форме меньероподобного синдрома в условиях длительного пребывания под давлением // Индифферентные газы в водолазной практике, биологии и медицине: материалы всерос. конф. М.: Слово, 2000. С. 140–143.

10. Эллиотт Д.Г., Киндуол Е.П. Проявления декомпрессионных нарушений // Медицинские проблемы подводных погружений: пер. с англ. / под ред. П. Б. Беннетта, Д. Г. Эллиотта. М.: Медицина, 1988. С. 591–607.

11. D'Aoust B.G., Lambertsen C.J. Isobaric Gas Exchange and Supersaturation by Counterdiffusion // The Physiology and Medicine of Diving and Compressed Air Work / Eds. P.B. Bennett, D.H. Elliott. 3<sup>rd</sup> ed. London: Bailliere Tindal, 1982. P. 383–403.

12. Farmer J.C. Jr. Diagnosis and Treatment of Decompression Sickness. Inner Ear Decompression Sickness // The Physician's Guide to Diving Medicine / Eds. C.W. Shilling, C.W. Carlston, R.A. Mathias. New York: Plenum Press, 1984. P. 223–272.

13. Gardette B. Correlation between decompression sickness and circulating bubbles in 232 divers // Undersea Biomed. Res. 1979. Vol. 6, N 1. P. 99–107.

14. Goard R.F. Diagnosis and Treatment of Decompression Sickness // The Physicians Guide to Diving Medicine / Eds. C.W. Shilling, C.B. Carlston, R.A. Mathias. New York: Plenum Press, 1984. P. 283–312.

15. Greene K.M., Lambertsen C.J. Nature and treatment of decompression sickness occurring after deep excursion dives // Undersea Biomed. Res. 1980. Vol. 7, N 2. P. 127–139.

16. Hallenbeck J.M., Andersen J.C. Pathogenesis of the Decompression Disorders // The Physiology and Medicine of Diving and Compressed Air Work / Eds. P.B. Bennett, D.H. Elliott. 3<sup>rd</sup> ed. London: Bailliere Tindal, 1982. P. 435–460.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 28.08.2015

**Для цитирования.** Советов В.И., Мотасов Г.П., Бардышева О.Ф. О лечении тяжелой декомпрессионной болезни в форме синдрома Меньера // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 57–64. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-57-64

## On the Treatment of Severe Decompression Disorders Manifested as Meniere's Syndrome

Sovetov V. I., Motasov G. P., Bardysheva O. F.

Scientific Research Institute (rescue and underwater technologies),  
Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N. G. Kuznetsov  
(Russia, 189412, Saint Petersburg, Lomonosov, Morskaya Str., 4)

Vladimir Igorevich Sovetov – Dr. Med. Sci. Prof., Leading Research Associate, Scientific Research Institute (rescue and underwater technologies), Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N. G. Kuznetsov (Russia, 189412, Saint Petersburg, Lomonosov, Morskaya Str., 4); e-mail: svi@oxymed.ru;

Grigoriy Petrovich Motasov – PhD Med. Sci., Senior Research Associate, Scientific Research Institute (rescue and underwater technologies), Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N. G. Kuznetsov (Russia, 189412, Saint Petersburg, Lomonosov, Morskaya Str., 4); e-mail: mgp777@mail.ru;

Ol'ga Fedorovna Bardysheva – Senior Research Associate, Scientific Research Institute (rescue and underwater technologies), Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N. G. Kuznetsova (Russia, 189412, Saint-Petersburg, Lomonosov, Morskaya Str., 4).

**Abstract.** The peculiarities of treatment for severe decompression disorders manifested as Meniere's syndrome in divers are described. Appropriate therapeutic recompression procedures were shown to be necessary at any time after manifestation of severe decompression disorders. Oxygen-nitrogen-helium breathing media are reasonable as chamber environment, especially when counter diffusion of indifferent gases is suspected.

**Keywords:** underwater medicine, diving practice, decompression disorders, therapeutic recompression, counter diffusion of indifferent gases.

### References

1. Vann R. D. Teoriya i praktika dekompressii [Theory and Practice of Decompression]. Meditsinskie problemy podvodnykh pogruzhenii [The Physiology and Medicine of Diving]. Eds. P. B. Bennett, D. H. Elliott. Moscow. 1988. Pp. 418–468. (In Russ.)
2. Davis J. C., Elliott D. H. Lechenie dekompressionnykh narushenii [Treatment of Decompression Sickness]. *Meditsinskie problemy podvodnykh pogruzhenii* [The Physiology and Medicine of Diving]. Eds.: P. B. Bennett, D. H. Elliott. Moscow. 1988. Pp. 608–635. (In Russ.)
3. Lastochkin G. I., Ivanchenko A. I., Druzhinin V. V. Lechenie tyazheloi formy dekompressionnoi bolezni s sindromom Men'era i nekotorye rekomendatsii po profilaktike dekompressionnykh narushenii [Treatment of severe decompression sickness manifested as Meniere's syndrome and some recommendations to prevent decompression disorders in divers]. *Mediko-biologicheskie problemy dekompressii* [Biomedical problems of decompression]: Scientific. Conf. Proceedings. Moscow. 1991. Pp. 18–20. (In Russ.)
4. Pravila vodolaznoi sluzhby Voenno-morskogo flota (PVS VMF-2002). Part II. Meditsinskoe obespechenie vodolazov Voenno-morskogo flota [RF Navy Diving Rules. Part II. Medical Arrangements for Navy Divers]. Moscow. 2004. 176 p. (In Russ.)
5. Rodchenkov S. V., Polishchuk I. P., Skudin V. K., Dmitruk A. I. Razrabotka rezhimov dekompressii dlya ekskursionnykh spuskov iz uslovii dlitel'nogo prebyvaniya pod davleniem do 21 ATA [Testing of decompression procedures for excursion diving at saturation up to 21 ATA]. *Kosmicheskaya biologiya i aviakosmicheskaya meditsina* [Aerospace and environmental medicine]. 1991. N6. Pp. 23–27. (In Russ.)
6. Semko V. V., Bukharin A. N., Lastochkin G. I., Bardysheva O. F. Usloviya razvitiya izobaricheskoi protivodiffuzii indifferentnykh gazov i kriterii ee otsenki [Developmental conditions for a syndrome of isobaric counter diffusion of indifferent gases and some evaluation criteria]. *Fiziologicheskii zhurnal* [Journal of Physiology]. 1991. Vol. 37, N4. Pp. 46–52. (In Russ.)
7. Semko V. V., Lastochkin G. I., Bardysheva O. F. Eksperimental'nye issledovaniya sindroma izobaricheskoi protivodiffuzii [Experimental studies of isobaric counter diffusion phenomena]. *Mediko-biologicheskie problemy dekompressii* [Biomedical problems of decompression]: Scientific. Conf. Proceedings. Moscow. 1991. Pp. 21–25. (In Russ.)
8. Semko V. V., Lastochkin G. I., Boitsov A. R. [et al.]. Razvitie sindroma Men'era pri ispytaniyakh novykh rezhimov ekskursionnykh i bezdekompressionnykh spuskov s bazovoi glubiny 300 m i ego lechenie v etikh usloviyakh [Menier's syndrome occurrence when testing new decompression schedules for excursion and non-decompression diving from 300 msw]. *Meditsinskoe i tekhnicheskoe obespechenie vodolaznykh rabot i spaseniya podvodnikov* [Medical and Technical Aspects of Diving and Rescue Operations]: collection of scientific works. Saint-Petersburg. 1992. Issue 11. Pp. 57–66. (In Russ.)
9. Smolin V. V., Pavlov B. N., Dmitruk A. I. Opyt uspeshnogo lecheniya dekompressionnogo zabolvaniya v forme men'eropodobnogo sindroma v usloviyakh dlitel'nogo prebyvaniya pod davleniem [Successful treatment of decompression disorders manifested as Meniere's syndrome occurred in saturation dive]. *Indifferentnyye gazy v vodolaznoi praktike, biologii i meditsine* [Indifferent Gases in Diving, Biological and Medical Practice]: Scientific. Conf. Proceedings Moscow. 2000. Pp. 140–143. (In Russ.)
10. Elliott D. H., Kindwall E. P. Proyavleniya dekompressionnykh narushenii [Manifestations of Decompression Disorders]. *Meditsinskie problemy podvodnykh pogruzhenii* [The Physiology and Medicine of Diving]. Eds.: P. B. Bennett, D. H. Elliott. Moscow. 1988. Pp. 591–607. (In Russ.)
11. D'Aoust B. G., Lambertsen C. J. Isobaric Gas Exchange and Supersaturation by Counterdiffusion. The Physiology and Medicine of Diving and Compressed Air Work. Eds.: P. B. Bennett, D. H. Elliott. 3rd ed. London: Bailliere Tindal, 1982. Pp. 383–403.
12. Farmer J. C. Jr. Diagnosis and Treatment of Decompression Sickness. Inner Ear Decompression Sickness. The Physician's Guide to Diving Medicine. Eds.: C. W. Shilling, C. W. Carlston, R. A. Mathias. New York: Plenum Press, 1984. Pp. 223–272.

13. Gardette B. Correlation between decompression sickness and circulating bubbles in 232 divers. *Undersea Biomed. Res.* 1979. Vol. 6, N 1. Pp. 99–107.

14. Goard R. F. Diagnosis and Treatment of Decompression Sickness. The Physicians Guide to Diving Medicine. Eds.: C. W. Shilling, C. B. Carlston, R. A. Mathias. New York: Plenum Press. 1984. Pp. 283–312.

15. Greene K. M., Lambertsen C. J. Nature and treatment of decompression sickness occurring after deep excursion dives. *Undersea Biomed. Res.* 1980. Vol. 7, N 2. Pp. 127–139.

16. Hallenbeck J. M., Andersen J. C. Pathogenesis of the Decompression Disorders. The Physiology and Medicine of Diving and Compressed Air Work. Eds. P. B. Bennett, D. H. Elliott. 3rd ed. London: Bailliere Tindal. 1982. Pp. 435–460.

Received 28.08.2015

**For citing:** Sovetov V. I., Motasov G. P., Bardysheva O. F. Ichenii tyazheloi dekompressionnoi bolezni v forme sindroma. Men'era. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2016. N 3. Pp. 57–64. (In Russ.)

Sovetov V. I., Motasov G. P., Bardysheva O. F. On the Treatment of Severe Decompression Disorders Manifested as Meniere's Syndrome. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2016. N 3. Pp. 57–64. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-57-64



Многопрофильная клиника XXI века: передовые медицинские технологии : материалы международного научно-практического конгресса / под ред. С.С. Алексанина ; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб. : Человек, 2016. – 248 с.

ISBN 978-5-93339-330-6. Тираж 500 экз.

Представлены материалы 167 докладов симпозиума, проходившего во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России 26–28 мая 2016 г. (Санкт-Петербург). Тематические направления конгресса: инновации травматологоортопедической помощи; неотложная эндовидеохирургия; интегративная медицина; методы диагностики и лечения в многопрофильной клинике; инновационные лечебные технологии в комбустиологии: проблемы и пути их решения; современные технологии в неотложной хирургии ветвей аорты; инновационные методы эндоскопии в многопрофильном стационаре; медицинское обеспечение в чрезвычайных ситуациях; медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС; иммунологические исследования в многопрофильном стационаре; современные достижения и перспективы диагностики и лечения болезней органов пищеварения; диагностика и терапия онкологических заболеваний методами ядерной медицины; тяжелая сердечная недостаточность; современные технологии аттестации среднего медицинского персонала; экономика и конкурентоспособность современной клиники.

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ  
ПРИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА**

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);  
Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А);  
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России  
(Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149)

Проанализированы особенности организации оказания медицинской помощи 340 пострадавшим с нестабильными повреждениями таза в Санкт-Петербурге в 2013–2014 гг. Обстоятельствами получения травмы были: дорожно-транспортные происшествия – 191 (56,2%), падение с высоты – 130 (38,2%), сдавление – 19 (5,6%) случаев. В зависимости от степени нарушения стабильности тазового кольца ротационно-нестабильные травмы таза (тип В) отмечены у 242 пострадавших (71,2%), вертикально-нестабильные (тип С) – у 98 (28,8%). Обоснована необходимость применения транспортной иммобилизации на догоспитальном этапе в виде фиксации нестабильного тазового кольца. Разработанное сотрудниками кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург) многофункциональное эвакуационно-транспортное иммобилизирующее устройство (МЭТИУ) обеспечивает эффективную транспортную иммобилизацию при нестабильных травмах таза, в наибольшей степени соответствует существующей системе лечебно-эвакуационных мероприятий в условиях современных боевых конфликтов и чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, санитарные потери, нестабильное повреждение тазового кольца, транспортная иммобилизация.

**Введение**

В современных условиях частота травм таза в очагах чрезвычайных ситуаций (ЧС) при массовых санитарных потерях составляет от 2,1 до 27,0%, при этом нестабильные повреждения тазового кольца встречаются от 39,0 до 81,4%, летальные исходы – от 5,6 до 60,0% в зависимости от гемодинамической устойчивости пострадавших и типа повреждения таза, что свидетельствует о необходимости разработки новых подходов в организации оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе [1, 4, 7].

Сочетанные травмы таза возникают преимущественно при воздействии повреждающих механических факторов на относительно большую площадь тела с высокой энергией, что характерно для автомобильных аварий, падений с высоты, стихийных бедствий (землетрясения, ураганы, смерчи, наводнения) и техногенных аварий, обусловленных взрывами и взрывными поражениями, механической травмой при обвалах и взрывах в шахтах,

рудниках, при террористических актах, а также при различных производственных происшествиях (табл. 1) [5, 8, 9, 12].

При землетрясениях и дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) структура и объем повреждений таза соответствуют таковым, регистрируемым в локальных войнах и вооруженных конфликтах, а иногда и превышают их. Так, например, при взрывах на железной дороге в городах Арзамасе и Свердловске (1988 г.) повреждения таза

**Таблица 1**

Частота сочетанных травм таза в зависимости от причины возникновения (%)

Причина травмы	%
Дорожно-транспортная травма	59,1–70,0
Кататравма	6,3–39,5
Производственная травма	3,5–15,7
Бытовая травма	2,1–18,9
Взрыв на железной дороге	11,6–12,6
Землетрясение	4,5–27,0
Боевой конфликт (террористический акт)	10,0–18,0

Самохвалов Игорь Маркеллович – д-р мед. наук проф., засл. врач России, зав. каф. воен.-полевой хирургии, Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: igor-samokhvalov@mail.ru;  
Кажанов Игорь Владимирович – канд. мед. наук, нач. хирургич. отд.-ния клиники воен.-полевой хирургии, Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: carta400@rambler.ru;  
Лапшин Владимир Николаевич – д-р мед. наук проф., руков. отд. анестезиологии и реанимации, С.-Петерб. науч.-исслед. ин-т скорой помощи им. И. И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А);  
Зотиков Алексей Георгиевич – доц. каф. психологии и педагогики, С.-Петерб. ун-т Гос. противопожар. службы МЧС России (Россия, 196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: zotikov.ag@mail.ru.

составляли от 11,6 до 12,6%, при землетрясениях в г. Спитаке (Армения, 1988 г.) – 27%, г. Бам (Иран, 2003 г.) – 26,2%, острове Мармара (Турция, 1999 г.) – 4,5%.

Во время землетрясения в провинции Сычуань (Китай, 2008 г.) повреждения таза составили 6,1%. Их структура распределилась следующим образом: тип А (стабильное повреждение) – 18,6%, тип В (ротационно-нестабильное повреждение) – 43,1%, тип С (вертикально-нестабильное повреждение) – 38,3%. При сравнении с группой пострадавших, у которых травма таза была получена в результате других обстоятельств (ДТП, падение с высоты), наблюдалось преобладание вертикально-нестабильных повреждений [12].

При землетрясении интенсивностью в 5 баллов травмы таза составляют 4% ко всем санитарным потерям, имея тенденцию к возрастанию до 6,0–6,2% с увеличением мощности землетрясения. При этом до 50–70% возрастает число лиц с риском летального исхода, требующих проведения неотложных противошоковых мероприятий [5].

*Цель исследования* – представить результаты лечения пострадавших с нестабильными повреждениями таза путем выбора оптимальных способов транспортной иммобилизации на догоспитальном этапе при оказании медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях.

### Материал и методы

Изучили особенности оказания догоспитальной медицинской помощи 340 пострадавшим с нестабильными повреждениями таза в Санкт-Петербурге за 2013–2014 гг. в 2 травмоцентрах I уровня (клиника военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова и Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе). Анализ был проведен благодаря четкому представлению сведений врачами о состоянии пострадавших на месте происшествия и заполнению формализованных бланков истории болезни.

### Результаты и их анализ

Догоспитальная помощь с участием врачей была оказана в подавляющем количестве наблюдений – 328 (96,4%). В 298 (87,6%) случаях она выполнялась специализированными бригадами скорой медицинской помощи, которые располагали всеми современными методами реанимации и интенсивной терапии. Преобладали пострадавшие в возрасте 20–59 лет – 275 (80,9%), т. е. люди трудоспо-

собного возраста. Средний возраст –  $(39,3 \pm 2,8)$  года. Доля пострадавших в других возрастных группах была значительно меньше.

Пострадавших с нестабильными повреждениями таза в зависимости от степени нарушения стабильности тазового кольца согласно классификации M. Tile (1988 г.) [15] распределили следующим образом: ротационно-нестабильные (тип В) – 242 (71,2%) и вертикально-нестабильные (тип С) – 98 (28,8%).

Обстоятельствами получения травмы явились: падение с высоты – 130 (38,2%), ДТП – 191 (56,2%), сдавление – 19 (5,6%) случаев.

Среднее время от момента травмы до приезда бригад скорой медицинской помощи в масштабах Санкт-Петербурга составляло  $(20 \pm 15)$  мин. Относительно короткие сроки оказания первой врачебной помощи  $(25 \pm 11)$  мин и транспортировки  $(68 \pm 9)$  мин в травмоцентр обуславливали поступление более тяжелого контингента пострадавших, лечение которых чаще характеризовалось неблагоприятными исходами. Например, в 83,2% общее состояние пострадавших было расценено врачами скорой медицинской помощи как тяжелое и крайне тяжелое, а в 10,3% случаев – как терминальное. Нарушение сознания разного уровня от оглушения до комы отмечалось у 262 пострадавших (77,1%).

Общая тяжесть повреждений по шкале ВПХ-П (МТ) была  $(11,3 \pm 1,8)$  балла, по шкале ISS –  $(28,9 \pm 2,4)$  балла, причем у 67,9% пострадавших сочетанная травма носила тяжелый характер, а у 32,1% – крайне тяжелый. Средний балл тяжести состояния по шкале ВПХ (СП) составлял  $29,7 \pm 1,8$ . У 297 (87,4%) травмированных было повреждено 3 области тела и более. Травма таза была доминирующей в 72,1% случаев. Сочетанная травма таза во всех случаях сопровождалась кровопотерей, причем у 68,5% пострадавших она составляла до 2000 мл, а у 31,5% – превышала 2000 мл. У всех пострадавших из сопоставляемых массивов развился травматический шок. При этом травматический шок II–III степени в изучаемой выборке наблюдался в 59,4% случаев.

Жизнеугрожающие последствия травмы развились у 198 (58,2%) пострадавших и были представлены: сдавлением головного мозга – в 4 случаях (1,8%), наружным и(или) внутренним кровотечением – в 98 (28,9%), продолжающимся внутритазовым кровотечением – в 116 (34,1%), развитием асфиксии различного генеза – в 15 (4,4%), реберного клапана – в 3 (0,9%), открытым или напряженным пневмотораксом – в 6 случаях (1,8%).

Эффективность оказания медицинской помощи при травмах таза в очагах ЧС достигается своевременным проведением противошоковых мероприятий и адекватным выполнением транспортной иммобилизации, что позволяет подготовить и обеспечить быструю доставку пострадавшего на следующий этап медицинской эвакуации (ЭМЭ). Так как в большинстве случаев пострадавшие погибают в первые часы после получения травм от жизнеугрожающих последствий повреждений в результате неоказания им должного объема медицинской помощи, то именно вовремя проведенный весь комплекс вышеуказанных мероприятий может привести к улучшению исходов. Необходимый и реально выполненный объем помощи на месте происшествия и в ходе транспортировки у пострадавших с травмой таза приведен в табл. 2.

Противошоковая тазовая повязка накладывалась только в 11 случаях (3,2%), иммобилизация с помощью лестничных шин производилась в 136 (40%), транспортировка пострадавшего в положении «лягушки» – в 192 (56,5%), тазовая секция противошокового костюма использовалась в 1 случае (0,3%). Следует отметить достаточно редкое применение табельных средств для транспортной иммобилизации поврежденного тазового кольца, что, скорее всего, связано с отсутствием их на снабжении у бригад скорой медицинской помощи, а отведение нижней конечности в тазобедренном суставе, которое имеет место при транспортировке в положении «лягушки», наоборот способствует увеличению объема таза и усилению внутритазового кровотечения.

Основной причиной кровотечения при нестабильных повреждениях таза являются повреждения губчатого слоя кости, разрывы венозных сплетений и сосудов мягких тканей, непосредственная травма крупных магистральных сосудов. Для временной остановки внутритазового кровотечения при нестабильных повреждениях таза предложены различные способы транспортной иммобилизации (рис. 1).

Пневматические противошоковые устройства («Каштан», MAST, PASG) для внешней компрессии обеспечивают прямую компрессию таза и нижних конечностей. В качестве средства для иммобилизации они предотвращают смещение костных отломков, которое может привести к усилению кровопотери, способствуют сокращению объема тазовой полости. Внешняя пневматическая компрессия приводит к централизации кровообраще-

Таблица 2

Мероприятия догоспитальной медицинской помощи, n (%)	
Мероприятие	n (%)
Остановка наружного кровотечения	88 (25,9)
Устранение асфиксии	15 (4,4)
Ликвидация открытого или напряженного пневмоторакса	6 (1,8)
Наложение противошоковой тазовой повязки	11 (3,2)
Наложение тазовой секции противошокового костюма	1 (0,3)
Наложение отмоделированных лестничных шин	136 (40,0)
Придание положения «лягушки»	192 (56,5)
Проведение инфузионной терапии	318 (93,5)
Применение глюкокортикоидов	196 (57,6)
Применение анальгетиков	336 (98,8)

ния за счет исключения из кровотока объема венозного русла нижних конечностей, способствует повышению венозного давления в сосудах брюшной полости, что может вызвать прекращение венозного кровотечения, но создает ограничение доступа к поврежденным сегментам, особенно при абдоминальной травме, а это затрудняет диагностику и лечение сопутствующих повреждений, вызывает повышение внутрибрюшного давления, которое, в свою очередь, приводит к нарушению сердечной деятельности, дыхательным расстройствам (вследствие снижения жизненной емкости легких) и почечной деятельности (при развитии компартмент-синдрома) [9, 11, 13].

Методом выбора первичной стабилизации поврежденного таза является тазовый бандаж, который применяется с целью остановки кровотечения из тазовых венозных сплетений (за счет повышения внутритазового давления), а также из отломков костей, обеспечивая прямую компрессию, уменьшая подвижность костных отломков. В настоящее время существуют несколько типов приспособлений для циркулярной компрессии таза: лечебно-транспортный тазовый пояс, противошоковая тазовая повязка, пояс иммобилизационный для стабилизации таза, стандартные ортопедические тазовые изделия зарубежного производства: «London Splint», «Geneva Belt», «Dallas Pelvic Binder», «Kendrick Extrication Device», «Trauma Pelvic Orthotic Device» (TPOD) и др. [2, 6, 10]. Все они сделаны из плотной ткани (неопрен и др.), имеют прямоугольную форму в виде ленты с различными фиксирующими приспособлениями (застежка-липучка, пряжка, шнуровка), а некоторые – с дополнительным блокирующим устройством для надежного



**Рис. 1.** Методы транспортной иммобилизации поврежденного таза: а – модернизированная противошоковая тазовая повязка; б – тазовый пояс; в – противошоковый костюм с тазовой секцией; г – тазовый бандаж (из простыни).

затягивания и фиксации. При отсутствии подобных устройств первичная стабилизация может быть достигнута затягиванием вокруг таза сложенной простыни. Все эти серийные тазовые конструкции способны пропускать рентгеновские лучи, что позволяет выполнить рентгенографию, спиральную компьютерную томографию и ангиографию области таза без снятия бандажа при поступлении пострадавшего непосредственно в травмоцентр [10, 14].

В ходе настоящего исследования в противошоковой операционной травмоцентров I уровня при медицинской сортировке происходило распределение пострадавших с нестабильными повреждениями таза на две группы: с гемодинамической нестабильностью (основной критерий – величина систолического АД 90 мм рт. ст. и менее) и со стабильной гемодинамикой. В ходе оказания медицинской помощи 116 пострадавшим (34,1%) с нестабильным повреждением таза и признаками неустойчивой гемодинамики сразу после поступления накладывали тазовую повязку из простыней, которая обе-

спечивала двустороннюю равномерную компрессию и уменьшала объем тазового кольца. Данный импровизированный тазовый фиксатор был вполне эффективным первичным способом временной остановки кровотечения, не требовал значительного технического оснащения, хирургических манипуляций, был прост в использовании, а его применение носило временный терапевтический характер (сопровождаясь повышением АД) и продолжалось только на период выполнения диагностических мероприятий и окончательной механической стабилизации нестабильного тазового кольца аппаратом внеочаговой фиксации или рамой Ганца.

Техника наложения противошоковой тазовой повязки:

1) для лучшего иммобилизирующего эффекта нижние конечности пострадавшего без лишнего усилия фиксировали друг к другу на уровне коленных и голеностопных суставов;

2) под области коленных суставов пострадавшего подкладывали валик или вещевой мешок высотой 10–15 см;

3) тазовую повязку проводили под пострадавшим на уровне больших вертелов бедренных костей, но не по крыльям подвздошных костей, при этом не исключалась возможность ее наложения при непосредственном нахождении пострадавшего на носилках;

4) тракцией за концы тазовой повязки добивались равномерного сдавления таза во встречно-боковом направлении, а в случаях вертикального смещения поврежденной половины таза и видимом укорочении конечности производили одновременную ее тракцию по оси, далее фиксировали фиксатор на пострадавшем с помощью текстильных застежек или четырех зажимов Микулеча.

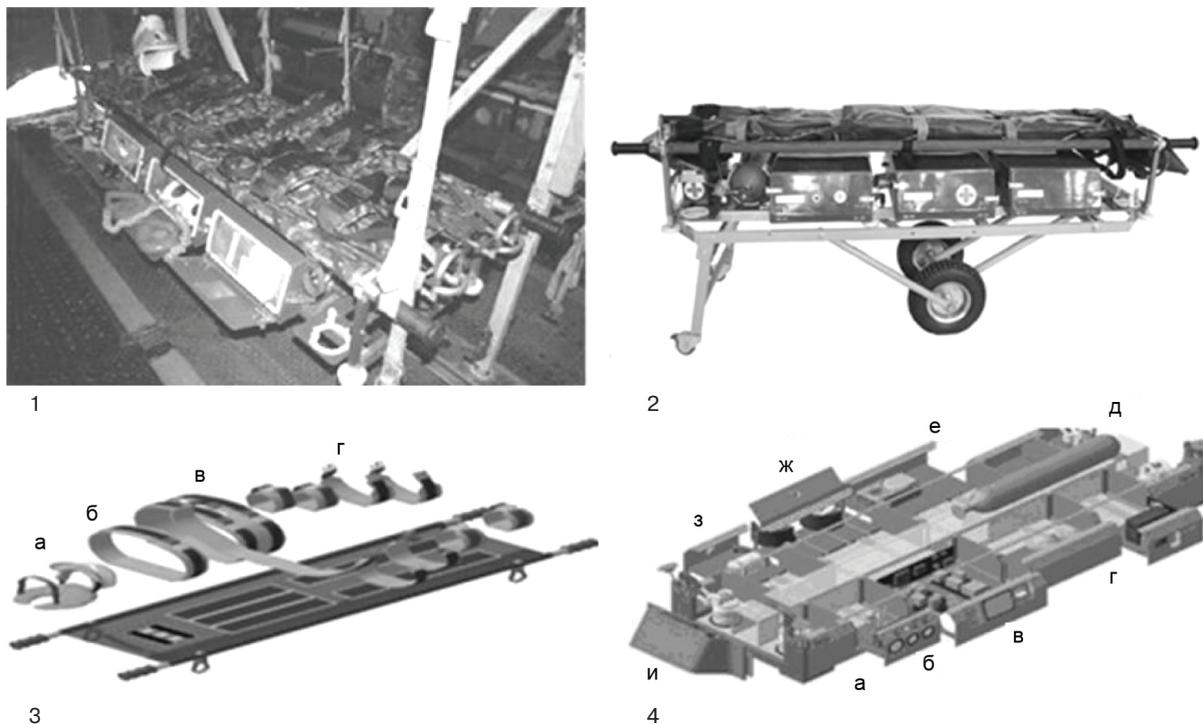
Наружное кровотечение из ран ягодичной области и промежности останавливали наложением давящей повязки или тугой тампонады раны с применением различных гемостатических препаратов («Селох», «Гемостоп») в 19 случаях (5,6%).

Пострадавшим с нестабильной гемодинамикой из числа нуждающихся в выполнении противошоковых мероприятий на догоспитальном этапе проводили инфузионную терапию – 318 случаев (93,5%), средний объем которой составлял  $(440 \pm 100)$  мл;

вводили глюкокортикоиды – 196 случаев (57,6%).

Основной задачей медицинской службы в очагах массового поступления пострадавших является успешное сочетание лечебных мероприятий с эвакуационными, что позволяет приблизить качество и время оказания адекватной медицинской помощи раненым и пострадавшим к результатам мирного времени.

Способом решения данной проблемы может стать совершенствование средств транспортировки пострадавших за счет дополнения их устройствами, обеспечивающими иммобилизацию поврежденных областей тела в ходе перевозки одновременно с проведением интенсивной терапии. На наш взгляд, в наибольшей степени этим потребностям удовлетворяет многофункциональное эвакуационно-транспортное иммобилизирующее устройство (МЭТИУ), разработанное специалистами кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) совместно с производственными объединениями [3]. МЭТИУ включает в себя носилки, медицинские устройства и блок питания, размещенные в нижней части носилок (рис. 2). МЭТИУ соответствует основ-



**Рис. 2.** МЭТИУ: 1–2 – общий вид; 3 – схема транспортно-иммобилизирующего модуля: а – система фиксации головы и шеи; б – грудные пояса; в – тазовый пояс; г – ременные пояса для иммобилизации переломов нижних конечностей; 4 – схема системного модуля: а – банка для аспирации; б – аппарат искусственной вентиляции легких; в – дефибриллятор; г – резервный источник питания; д – баллон композитный кислородный; е – отсек для размещения аппаратов и принадлежностей; ж – отсасыватель (аспиратор); з – инфузионный насос; и – модуль монитора пациента.

ным требованиям, предъявляемым к средствам транспортной иммобилизации (жесткая иммобилизация таза специальной тазовой повязкой и других поврежденных областей тела), преемственность в применении, простота и скорость использования и позволяет своевременно эвакуировать пострадавших на этапах медицинской эвакуации [3]. При этом обеспечиваются возможность мониторинга состояния жизненно важных функций, респираторная поддержка и инфузионная терапия. Источник резервного питания позволяет всем приборам жизнеобеспечения функционировать в автономном режиме не менее 6 ч.

Среди аналогов МЭТИУ можно дополнительно выделить: «Медицинский модуль» Казанского вертолетного завода, «Медицинский модуль» стратегической воздушной медицинской эвакуации (Германия), «Платформу жизнеобеспечения пациента при транспортировке» (США), «Мобильное спасательное средство интенсивной терапии» (Австралия). Однако все они обладают рядом существенных недостатков по сравнению с МЭТИУ как стационарные модули для установки на транспортное средство; также они требуют длительного времени для монтажа на вертолет или самолет; при перемещении пострадавшего приходится отсоединять его от системы жизнеобеспечения.

### Заключение

При оказании медицинской помощи при травме таза на догоспитальном этапе о нестабильном повреждении таза следует думать на основании полученных данных о механизме травмы и первичного медицинского осмотра. Пострадавшим с нестабильным повреждением таза обязательно выполняют обезболивание, налаживают внутривенное ведение плазмозамещающих растворов, контролируют показатели гемодинамики. Наружное кровотечение из ран области таза, промежности останавливают давящей повязкой или тугой тампонадой с применением местных гемостатических препаратов.

При выявлении нестабильного повреждения таза (особенно при систолическом артериальном давлении менее 90 мм рт. ст.) накладывают протившоковую тазовую повязку (или прочие аналогичные ей устройства), обеспечивающую временную фиксацию поврежденного таза на период транспортировки пострадавшего в травмоцентр. Транспортировка пострадавшего с травмой таза в положении «лягушки» противопоказана, так как

приводит к усилению внутритазового кровотечения. Эвакуацию пострадавших осуществляют в положении лежа на спине с согнутыми в коленных суставах и связанными между собой нижними конечностями.

Разработанное сотрудниками кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург) многофункциональное эвакуационно-транспортировочное иммобилизирующее устройство (МЭТИУ) обеспечивает эффективную транспортную иммобилизацию при нестабильных травмах таза, в наибольшей степени соответствует существующей системе лечебно-эвакуационных мероприятий в условиях современных боевых конфликтов и чрезвычайных ситуаций.

### Литература

1. Анкин Л. Н., Пипия Г. Г., Анкин Н. Л. Лечение повреждений таза у пострадавших с изолированной и сочетанной травмой // Вестн. травматологии и ортопедии. 2007. № 3. С. 32–35.
2. Бесаев Г. М. Повреждения таза у пострадавших с множественной и шокогенной травмой : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1999. 29 с.
3. Бояринцев В. В., Гаврилин С. В., Головкин К. П. [и др.]. Многофункциональное эвакуационно-транспортировочное иммобилизирующее устройство: патент на полезную модель 116349 Рос. Федерация, МПК7 А61G 1/00. № 2011110312/12, заявл. 11.03.2011 ; опубл. 27.05.2012, Бюл. 15.
4. Гиршин С. Г. Клинические лекции по неотложной травматологии. СПб. : Азбука, 2004. 544 с.
5. Гончаров С. Ф., Лобанов Г. П. О лечебно-эвакуационной характеристике пораженных при землетрясении // Пробл. безопасности при чрезвычайных ситуациях. 1995. Вып. 9. С. 66–71.
6. Денисенко В. В. Роль и место тактики многоэтапного хирургического лечения на этапах медицинской эвакуации : автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2010. 23 с.
7. Дятлов М. М. Неотложная и срочная помощь при тяжелых травмах таза : руководство для врачей. Гомель : ИММС НАН Беларуси, 2003. 296 с.
8. Самохвалов И. М., Ганин В. Н. Оказание хирургической помощи при боевой травме таза в вооруженных конфликтах // Человек и его здоровье : сб. науч. тр. СПб., 2012. С. 193–195.
9. Соколов В. А. Множественные и сочетанные травмы. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.
10. Bottlang M., Simpson T., Sigg J. [et al.]. Noninvasive reduction of open-book pelvic fractures by circumferential compression // J. Orthop. Trauma. 2002. Vol. 16, N 6. P. 367–373.
11. Brotman S., Browner B. D., Cox E. F. MAST trousers improperly applied causing a compartment syndrome in lower extremity // J. Trauma. 1982. Vol. 22, N 7. P. 598–599.

12. Chen T. [et al.]. Earthquake-related pelvic crush fracture vs. non-earthquake fracture on digital radiography and MDCT: a comparative study // Clinics. 2011. Vol. 66. N 4. P. 629–634.

13. Connolly B., Gerlinger T., Pitcher J. D. Complete masking of a severe open-book pelvic fracture by a pneumatic antishock garment // J. Trauma. 1999. Vol. 46, N 2. P. 340–342.

14. Tan E. C., van Stigt S. F., van Vugt A. B. Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures // Injury. 2010. Vol. 41, N 12. P. 1239–1243.

15. Tile M., Helfet D. L., Kellam J. F. Fractures of the pelvis and acetabulum. 3. ed. Philadelphia: Lippencott Williams-Wilkins, 2003. 830 p.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 21.12.2015

**Для цитирования.** Самохвалов И. М., Кажанов И. В., Лапшин В. Н., Зотиков А. Г. Пути совершенствования транспортной иммобилизации при нестабильных повреждениях тазового кольца // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 65–72. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-65-72

## Ways of transport immobilization development in cases of unstable pelvic ring injuries

**Samokhvalov I. M.<sup>1</sup>, Kazhanov I. V.<sup>1</sup>, Lapschin V. N.<sup>2</sup>, Zotikov A. G.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

<sup>2</sup>Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine n. a. I. I. Dzhanelidze (Russia, 192242, Saint Petersburg, Budapeshtskaya Str., 3A);

<sup>3</sup>Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia (Russia, 196105, Saint Petersburg, Moskovskii Ave., 149)

Igor' Markellovich Samokhvalov – Dr. Med. Sci. Prof., Head of Department military surgery, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6), e-mail: igor-samokhvalov@mail.ru;

Igor' Vladimirovich Kazhanov – PhD Med. Sci., Head of the surgical department of the clinic of military surgery, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6), e-mail: carta400@rambler.ru;

Vladimir Nikolaevich Lapschin – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Department of anesthesiology and intensive care, Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine n. a. I. I. Dzhanelidze (Russia, 192242, Saint Petersburg, Budapeshtskaya Str., 3A);

Aleksei Georgievich Zotikov – Associate Professor, Department of Psychology and Pedagogy, Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia (Russia, 196105, Saint Petersburg, Moskovskii Ave., 149), e-mail: zotikov.ag@mail.ru.

**Abstract.** Case histories of 340 patients with unstable pelvic injuries were analyzed for healthcare organisation in St. Petersburg in 2013–2014. The circumstances of injury were traffic accidents – 191 (56.2%), falls from height – 130 (38.2%) and compression – 19 (5.6%) cases. Depending on the degree of stability of the pelvic ring, rotationally unstable pelvic injuries (type B) were observed in 242 victims (71.2%), vertically unstable ones (type C) – in 98 (28.8%). The requirement to immobilize an unstable pelvic ring during prehospital transportation was justified. A special multifunction evacuation-transport immobilizing device (METIU) designed by employees of the department of military surgery of Kirov Medical Military Academy (St. Petersburg) provides efficient transport immobilization in unstable pelvic injuries, maximally consistent with the existing system of medical-evacuation measures in settings of modern military conflicts and emergency situations.

**Keywords:** emergency situations, sanitary casualties, unstable pelvic ring injury, transport immobilization.

### References

1. Ankin L. N., Pipiya G. G., Ankin N. L. Lechenie povrezhdenii taza u postradavshikh s izolirovannoi i sochetannoi travmoi [Treatment of pelvic injuries in patients with isolated and combined trauma]. *Vestnik travmatologii i ortopedii* [Bulletin of traumatology and orthopedics]. 2007. N 3. Pp. 32–35. (In Russ.)

2. Besaev G. M. Povrezhdeniya taza u postradavshikh s mnozhestvennoi i shokogennoi travmoi [pelvic injuries in patients with multiple and associated trauma] : Abstract dissertation Dr. Med. Sci. Sankt-Peterburg. 1999. 29 p. (In Russ.)

3. Boyarintsev V. V., Gavrilin S. V., Golovko K. P. [et al.]. Mnogofunktsional'noe evakuatsionno-transportirovochnoe immobiliziruyushchee ustroystvo: patent na poleznuyu model' 116349 Russia [Multifunctional evacuation evacuation and the transport immobilizing device : patent on utility model 116349 Russia]. IPK7 A61G 1/00. N2011110312, stated 11.03.2011; published 27.05.2012, Bulletin 15. (In Russ.)

4. Girshin S. G. Klinicheskie lektsii po neotlozhnoi travmatologii [Clinical lectures on emergency traumatology]. Sankt-Peterburg. 2004. 544 p. (In Russ.)

5. Goncharov S. F., Lobanov G. P. O lechebno-evakuatsionnoi kharakteristike porazhennykh pri zemletryaseni [About medical-evacuation characteristic affected by the earthquake]. *Problemy bezopasnosti pri chrezvychainykh situatsiyakh* [Safety problems in emergencies]. 1995. Issue 9. Pp. 66–71. (In Russ.)

6. Denisenko V.V. Rol' i mesto taktiki mnogoetapnogo khirurgicheskogo lecheniya na etapakh meditsinskoj evakuatsii [The role and place of the tactics of multi-stage surgical treatment at stages of medical evacuation] : Abstract dissertation PhD Med. Sci. Sankt-Peterburg. 2010. 23 p. (In Russ.)

7. Dyatlov M.M. Neotlozhnaya i srochnaya pomoshch' pri tyazhelykh travmakh taza [Emergency and urgent care for severe pelvic injuries]. GomeI'. 2003. 296 p. (In Russ.)

8. Samokhvalov I.M., Ganin V.N. Okazanie khirurgicheskoi pomoshchi pri boevoi travme taza v vooruzhennykh konfliktakh [Providing surgical care at the Battle of the pelvis injury in armed conflict]. *Chelovek i ego zdorov'e* [Human health] : collection of scientific works. Sankt-Peterburg. 2012. Pp. 193–195. (In Russ.)

9. Sokolov V.A. Mnozhestvennyye i sochetannyye travmy [Multiple and associated injuries]. *Moskva*. 2006. 512 p. (In Russ.)

10. Bottlang M., Simpson T., Sigg J. [et al.]. Noninvasive reduction of open-book pelvic fractures by circumferential compression. *J. Orthop. Trauma*. 2002. Vol. 16, N6. Pp. 367–373.

11. Brotman S., Browner B.D., Cox E.F. MAST trousers improperly applied causing a compartment syndrome in lower extremity. *J. Trauma*. 1982. Vol. 22, N7. Pp. 598–599.

12. Chen T. [et al.]. Earthquake-related pelvic crush fracture vs. non-earthquake fracture on digital radiography and MDCT: a comparative study. *Clinics*. 2011. Vol. 66, N4. Pp. 629–634.

13. Connolly B., Gerlinger T., Pitcher J.D. Complete masking of a severe open-book pelvic fracture by a pneumatic antishock garment. *J. Trauma*. 1999. Vol. 46, N2. Pp. 340–342.

14. Tan E.C., van Stigt S.F., van Vugt A.B. Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures. *Injury*. 2010. Vol. 41, N 12. Pp. 1239–1243.

15. Tile M., Helfet D.L., Kellam J.F. Fractures of the pelvis and acetabulum. 3. ed. Philadelphia : Lippencott Williams-Wilkins. 2003. 830 p.

Received 21.12.2015

**For citing:** Samokhvalov I. M., Kazhanov I. V., Lapshin V. N., Zotikov A. G. Puti sovershenstvovaniya transportnoi immobilizatsii pri nestabil'nykh povrezhdeniyakh tazovogo kol'tsa. *Mediko-biologicheskije i sotsial'no-psikhologicheskije problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 65–72. **(In Russ.)**

Samokhvalov I. M., Kazhanov I. V., Lapshin V. N., Zotikov A. G. Ways of transport immobilization development in cases of unstable pelvic ring injuries. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 65–72. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-65-72

## ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРИ ПЕРЕСАДКЕ СЛОЖНЫХ ЛОСКУТОВ У ПОСТРАДАВШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗРЫВНОЙ ТРАВМЫ

Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака  
(Украина, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, Ленинский пр., д. 47);  
Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького  
(Украина, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Ильича, д. 13)

Оценена эффективность диагностики нарушений микроциркуляции, осуществляемой с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, при пересадке кровоснабжаемых лоскутов на временной питающей ножке у пострадавших при взрывах метаноугольной смеси. В Донецком ожоговом центре для исследования микроциркуляции в лоскуте у 10 пострадавших применен метод лазерной доплеровской флоуметрии. Виды оперативных вмешательств: пластика дефекта кисти паховым лоскутом – 3 пострадавших, пластика кисти кожно-жировым лоскутом передней брюшной стенки – 3 больных, пластика дефекта голени ротационным мышечным лоскутом икроножной мышцы – 2 пациента, кожно-фасциальным лоскутом голени – 2 пациента. В 4 случаях выявлено снижение показателя микроциркуляции. Дополнительная иммобилизация позволила уменьшить перегиб сосудистой ножки и улучшить показатель перфузии до нормы. В двух случаях (ротационный лоскут икроножной мышцы) через 48 ч выявлены участки без перфузии, проведенная своевременно коррекция лоскута предотвратила развитие гнойно-некротических осложнений. При решении вопроса о времени отсечения питающей ножки в одном случае с паховым лоскутом и в двух случаях с кожно-жировыми лоскутами живота 2-й этап пластики откладывался до достижения нормальных показателей микроциркуляции во время 3-часовой тренировки лоскута. Таким образом, лазерная доплеровская флоуметрия является эффективным методом неинвазивной оценки микроциркуляции лоскута на питающей ножке в послеоперационном периоде, позволяет точно диагностировать на ранних этапах сосудистые нарушения, правильно планировать срок отсечения питающей ножки лоскута.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, взрывная травма, лазерная доплеровская флоуметрия, нарушение микроциркуляции, сложный лоскут.

### Введение

По официальным данным, в 2000–2014 гг. в России произошли 702 чрезвычайные ситуации (ЧС), связанные со взрывами, в том числе 110 ЧС были в результате взрывов в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и сельскохозяйственных объектов. В общей сложности в указанных ЧС погибли 2322 человека и пострадали 10358 человек, в том числе в результате взрывов на промышленных и сельскохозяйственных объектах – 713 и 1799 человек соответственно [1]. Наиболее масштабными являются взрывы при техногенных ЧС в шахтах. Подробно эпидемиология взрывных травм мирного времени в России представлена в публикации [5].

Метановоздушная смесь взрывается при температуре газов 650–700 °С. Наибольшей силы взрыв метана приобретает при концентрации метана 9,5% [2]. При взрыве в возду-

хе взрывные газы, интенсивно расширяясь, распространяются во все стороны и образуют зону сжатого и разогретого воздуха (зона или волна сжатия). Взрывоопасным агентом, загрязняющим шахтную атмосферу, является также угольная пыль, образующаяся на многих этапах производственного процесса. Наибольшей силы взрыв происходит при содержании в 1 м<sup>3</sup> воздуха 300–400 г угольной пыли, воспламеняющейся при температуре окружающей среды 700–900 °С. Температура пламени при взрыве метановоздушной смеси может мгновенно достичь 2650 °С, а при горении угольной пыли – 2500 °С [4]. Таким образом, шахтная травма при авариях, осложненных взрывами метана, в подавляющем количестве случаев имеет 3 основных поражающих фактора [4]:

– термический – пламя взрыва и/или пожар в сочетании с высокой температурой окружающей среды;

Фисталь Эмиль Яковлевич – д-р мед. наук проф., директор Ин-та неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака, зав. каф. комбустологии и пластической хирургии Донец. нац. мед. ун-та им. М. Горького (Украина, 283045, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, Ленинский пр., 47); e-mail: burncenter@mail.ru;

Солошенко Виталий Викторович – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. Ин-та неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака (Украина, 283045, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, Ленинский пр., д. 47); e-mail: burncenter.vs@gmail.com.

– механический – ударная волна, усиленная в замкнутом пространстве (переломы, ушибы, баротравма);

– химический – продукты горения угля, а также спонтанное выделение вредных газов.

Данные факторы обуславливают тяжелую комбинированную травму, сопровождающуюся обширными и глубокими ожогами, механическими поражениями, затрагивающими глубокие анатомические структуры в функционально-важных областях.

При оказании помощи пострадавшим при взрывах метаноугольной смеси выполняли операции по удалению погибших тканей (некрэктомии), а также проводили восстановление кожного покрова (аутодермотрансплантации, различные варианты итальянской пластики). В функционально-важных зонах использовали лоскуты на сосудистой ножке. Наиболее частым опасным осложнением после пересадки или транспозиции сложных лоскутов и комплексов тканей является нарушение кровообращения. В течение нескольких часов это осложнение может привести к гибели пересаженных тканей и в дальнейшем – к частичному или полному некрозу лоскута. Поэтому в раннем послеоперационном периоде используют различные методы мониторингового наблюдения.

Метод диагностики микроциркуляции должен быть прост в использовании и информативен, этим требованиям отвечает лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ). В отличие от доплеровских ультразвуковых методов диагностики, с помощью которых исследуют кровотоки в магистральных сосудах, применение зондирующего излучения, как более коротковолнового, позволяет получить отраженный сигнал наибольшей амплитуды из более тонкого слоя, около 1 мм, который содержит структуры микроциркуляторного русла кровообращения: артериолы, терминальные артериолы, капилляры, посткапиллярные венулы, венулы и артериоловенулярные анастомозы [3].

По данным литературы, для изучения состояния микроциркуляции используются инвазивные и неинвазивные методы: ангиография, термография, симптом «бледного пятна», ЛДФ и др. ЛДФ зарекомендовала себя как наиболее быстрый и достоверный способ диагностики нарушений микроциркуляции при термической, термомеханической травме и ее последствиях [6–9]. Метод ЛДФ получил широкое развитие благодаря циклу работ, выполненных в период 1977–1985 гг.

несколькими исследовательскими коллективами. Первый коммерческий прибор, реализующий принципы метода ЛДФ, был создан шведской группой исследователей (G. E. Nilsson, T. Tenland, P. A. Oberg) в 1982 г. Обладая высокой чувствительностью к изменениям микрогемодинамической ситуации в сосудистом русле, метод ЛДФ имеет неоспоримое преимущество перед другими методиками исследования микроциркуляции оценивать состояние функционирования механизмов управления кровотоком [3].

*Цель работы* – оценить эффективность диагностики нарушений микроциркуляции при пересадке кровоснабжаемых лоскутов на временной питающей ножке у пострадавших при взрывах метаноугольной смеси, осуществляемой с помощью ЛДФ.

### Материал и методы

В Донецком ожоговом центре для исследования микроциркуляции использовали метод ЛДФ при помощи анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-02» (НПО «Плазма», Россия), имеющий 3 гибких световода, из которых по одному идет сигнал лазера к изучаемому объекту, по двум другим – ответный выходной сигнал. При взаимодействии с тканью в отраженном сигнале возникает составляющая, обусловленная отражением от движущихся эритроцитов, пропорциональная скорости их движения (эффект Допплера). На выходе анализатора формируется сигнал, показатель микроциркуляции. В результате компьютерной обработки получается кривая ЛДФ, которая характеризует изменение потока крови в системе микроциркуляции в единицу времени [в мл/мин · 100 г ткани, или в перфузионных единицах (ед.)] [3]. Снижение показателя микроциркуляции свидетельствует о снижении потока эритроцитов в единицу объема ткани за данное время.

Метод ЛДФ в Донецком ожоговом центре применили 10 пострадавшим в результате взрывов метаноугольной смеси в шахте, которым выполнили пластическое закрытие раневых дефектов кровоснабжаемыми лоскутами, имеющими осевой и неосевой кровотоки. У всех пострадавших оперативные вмешательства осуществляли для пластики субфасциальных дефектов после комбинированной термомеханической травмы. Возраст пациентов колебался от 21 до 55 лет.

Выполнили следующие оперативные вмешательства: пластику дефекта кисти паховым лоскутом – 3 пациентам, пластику дефекта

кисти кожно-жировым лоскутом передней брюшной стенки на широкой питающей ножке – 3, пластику дефекта голени ротационным мышечным лоскутом медиальной головки икроножной мышцы – 2, пластику дефекта голени кожно-фасциальным лоскутом (итальянская пластика с контралатеральной конечности) – 2 пострадавшим.

Для оценки нарушения микроциркуляции изучили нормальные значения параметра микроциркуляции в интересующих зонах у 10 здоровых мужчин соответствующего возраста. Показатель микроциркуляции в проекции пахового лоскута составлял  $(3,17 \pm 1,60)$  ед., в области латеральных флангов передней брюшной стенки –  $(3,24 \pm 1,64)$  ед., в средней  $\frac{1}{3}$  голени –  $(2,36 \pm 1,12)$  ед.

У всех пострадавших исследование микроциркуляции производили через 2 ч после выполнения оперативного вмешательства, на следующие сутки после операции и через 48 ч, дальнейшие исследования проводили перед следующим этапом пластики (рис. 1).

В процессе пересадки лоскута на временной питающей ножке для подготовки к заключительному этапу проводили тренировку лоскута через 7–10 сут после 1-го этапа пластики. Кратковременная гипоксия способствовала процессу неоангиогенеза. Тренировку осуществляли путем многократного пережатия кишечным жомом (или другим способом) питающей ножки лоскута сначала на 15 мин (6 раз/сут), на следующий день – на 30 мин (4 раз/сут), впоследствии время пережатия увеличивали до 3 ч.

Затем проводили контроль микроциркуляции в центре лоскута и около зоны пережатия по истечении 3-го часа. ЛДФ-грамму записывали в течение 1 мин, для сравнения исполь-



**Рис. 1.** Процесс регистрации ЛДФ-граммы в дистальной части пахового лоскута спустя 48 ч после операции.

зовали среднее арифметическое значение полученных числовых значений. В течение нескольких пробных записей ЛДФ-граммы выявляли возможные артефакты, связанные с тремором конечности, дыхательными движениями. Сначала записывали ЛДФ-грамму до пережатия питающей ножки лоскута и затем после 3 ч пережатия (питающая ножка пережата). Сравнивали полученные значения показателя микроциркуляции. Если показатель микроциркуляции не изменялся после пережатия или уменьшался не более чем на 30% – на следующие сутки планировали отсечение питающей ножки лоскута (2-й этап итальянской пластики).

### Результаты и их анализ

Исходя из видов перечисленных операций, все лоскуты с осевым и неосевым кровотоком имели питающую ножку, поэтому в послеоперационном периоде уже через 2 ч после операции изучали состояние микроциркуляции в лоскуте, которое могло быть нарушенным в результате перегиба питающей ножки лоскута. В 4 случаях, несмотря на визуальное адекватное кровоснабжение лоскута, выявлено снижение показателя микроциркуляции. Это наблюдалось у 2 пациентов при пересадке кожно-фасциальных лоскутов голени – показатели микроциркуляции составили 0,4 и 0,6 ед. Дополнительная гипсовая иммобилизация ног позволила уменьшить перегиб сосудистой ножки и, тем самым, улучшить перфузию в лоскуте до нормальных цифр –  $(2,36 \pm 1,12)$  ед. Благодаря своевременной диагностике удалось избежать повторной операции, связанной с коррекцией лоскута еще у 2 пациентов. У 1 пациента после 1-го этапа итальянской пластики паховым лоскутом и у 1 – кожно-жировым лоскутом передней брюшной стенки выявлено снижение показателя перфузии до 0,3 ед. Своевременное позиционирование конечности и внутривенное введение спазмолитиков и реологических препаратов позволили прекратить ангиоспазм и, тем самым, нормализовать показатели микроциркуляции.

В 2 случаях, где для пластики раневого дефекта использовали ротационный мышечный лоскут одной из головок икроножной мышцы, сверху мышцу укрывали расщепленным аутодермотрансплантатом. Исследование проводили через пересаженный на мышцу расщепленный аутодермотрансплантат толщиной 0,3 мм. Показатели микроциркуляции через 2 ч после операции и на 2-е сутки были

выше нормальных и составляли 4,76 и 4,23 ед. Однако при исследовании через 48 ч выявлено отсутствие перфузии на некоторых участках, что было обусловлено фрагментарным некрозом мышечных волокон и формированием гематом. Проведенная на следующий день своевременная коррекция лоскута предотвратила развитие гнойно-некротических осложнений (рис. 2).

Наиболее интересным оказалось применение ЛДФ в решении вопроса об объективизации срока выполнения заключительного этапа итальянской кожной пластики. Когда отсекается питающая ножка? В процессе тренировки пахового лоскута путем пережатия сосудистой ножки после 1-го этапа оперативного вмешательства время ее пережатия составило 3 ч. В 1 случае лоскут был теплый к окончанию периода тренировки, однако отмечалась некоторая синюшность в области проксимальной части, т. е. в части лоскута, прилегающей к сосудистой ножке.

При выполнении ЛДФ в дистальной части лоскута показатель микроциркуляции колебался от 4,5 до 7,1 ед. Это свидетельствовало о перестройке кровоснабжения лоскута и развитии викарной гиперперфузии в ответ на гипоксию. Однако в проксимальной  $\frac{1}{3}$  лоскута показатель микроциркуляции уменьшился до 0,6–0,8 ед. Предполагалось недостаточное приживание проксимальной  $\frac{1}{3}$  лоскута, и исследование повторили через 3 сут. При этом показатель ЛДФ на всей площади лоскута после 3-часового пережатия до снятия зажима колебался от 2,9 до 4,8 ед. После 2-го этапа пластики осложнений у данного больного не наблюдали. Аналогично проводили решение вопроса об отсечении питающей ножки у пациентов при выполнении итальянской пла-

стики дефекта кисти кожно-жировым лоскутом передней брюшной стенки с неосевым кровотоком. При этом в двух случаях 2-й этап итальянской пластики откладывался на 1 нед до достижения нормальных показателей микроциркуляции после пережатия питающей ножки лоскута.

Полученные в нашем исследовании значения показателя микроциркуляции в проекции пахового лоскута, в области латеральных флангов передней брюшной стенки, в средней  $\frac{1}{3}$  голени у здоровых молодых мужчин были меньше представленных в литературе данных. По данным авторов разработаны специальные «ЛДФ карты человеческого тела», где подробно описывается уровень перфузии в одной из 1680 выбранных точек у обследованных 120 здоровых добровольцев. Показатели ЛДФ у них были изучены в различных анатомических зонах: нижняя часть предплечья –  $(6,6 \pm 1,2)$  ед., верхняя часть предплечья –  $(6,70 \pm 1,95)$  ед., туловище –  $(7,10 \pm 1,72)$  ед., живот –  $(5,30 \pm 1,79)$  ед., голень –  $(4,60 \pm 1,39)$  ед. [8]. Данный факт объясняется техническими характеристиками прибора, используемого для исследования, в том числе площадью датчика и глубиной проникновения луча. Для осуществления контроля за состоянием лоскута важна была динамика параметра микроциркуляции в изучаемой зоне в послеоперационном периоде. Именно изменение параметра микроциркуляции в разы позволяет выявлять микроциркуляторные нарушения на ранних этапах, когда изменения происходят на функциональном уровне и еще не наступили необратимые изменения в тканях лоскута, которые привели бы к некрозу и гнойным осложнениям. Решение вопроса о пересечении питающей ножки лоскута также решалось на основании сравнения показателя микроциркуляции до и после пережатия питающих сосудов лоскута. При этом удалось выявлять нарушения микроциркуляции в сложном лоскуте, которые не определяются клиническими методами.

### Заключение

Таким образом, своевременная диагностика нарушения микроциркуляции позволила более чем у половины пострадавших в результате комбинированной шахтной травмы предотвратить и избежать развития гнойно-некротических осложнений при несвободной пластике раневого дефекта васкуляризированным лоскутом. Показатели микроциркуляции позволяют оптимизировать



**Рис. 2.** Пластика раневого дефекта голени лоскутом икроножной мышцы после стабилизации перелома костей голени у пострадавшего Г.

диагностику на ранних этапах трофических нарушений и провести их своевременную коррекцию, а также планировать срок отсечения питающей ножки лоскута.

### Литература

1. Евдокимов В. И., Кислова Г. Д. Анализ чрезвычайных ситуаций, возникших в России в 2000–2014 гг. // Безопасность в техносфере. 2015. № 3. С. 48–56. DOI: 10.12737/11882.
2. Ельский В. Н., Шпаченко Н. Н., Климович В. Г. Особенности оказания экстренной медицинской помощи шахтерам с комбинированной травмой на этапах эвакуации // Вестн. неотложной и восстановительной медицины. 2005. Т. 6, № 2. С. 231–235.
3. Крупаткин А. И., Сидоров В. В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: руководство для врачей. М.: Медицина, 2005. 256 с.
4. Можаяев Г. А., Заболотный В. Н., Дьяконов В. П. Неотложная медицинская помощь пострадавшим

при авариях и катастрофах. Киев: Здоровье, 1995. 286 с.

5. Шаповалов В. М., Гладков Р. В. Взрывные повреждения мирного времени: эпидемиология, патогенез и основные клинические проявления // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2014. № 3. С. 5–16.

6. Holland A. J., Ward D., La Hei E. R. [et al.]. Laser Doppler Line Scan Burn Imager (LDLS-BI): sideways move or a step ahead? // Burns. 2014. Vol. 40, N 1. P. 113–119.

7. La Hei E. R., Holland A. J., Martin H. C. Laser Doppler imaging of pediatric burns: burn wound outcome can be predicted independent of clinical examination // Burns. 2006. Vol. 32, N 5. P. 550–553.

8. Pape S. A., Baker R. D., Wilson D. Burn wound healing time assessed by laser Doppler imaging (LDI). Part 1: Derivation of a dedicated color code for image interpretation // Burns. 2012. Vol. 38, N 2. P. 187–194.

9. Park D. H., Hwang J. W., Jang K. S. [et al.]. Mapping of the human body skin with laser Doppler imaging // Ann. Plast. Surg. 1997. Vol. 6, N 39. P. 597–602.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 19.07.2016

**Для цитирования.** Фисталь Э. Я., Солошенко В. В. Диагностика нарушений микроциркуляции при пересадке сложных лоскутов у пострадавших в результате взрывной травмы // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 73–78. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-73-78

## Diagnosis of microcirculation disorders when transplanting complex flaps in injured with blast trauma

Fistal E. Ya.<sup>1,2</sup>, Soloshenko V. V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute for Urgent and Recovery Surgery named after V. K. Gusak (Ukraine, 283045, Donetsk People's Republic, Donetsk, Leninsky Ave., 47);

<sup>2</sup> Donetsk National Medical University named after M. Gorky (Ukraine, 283045, Donetsk People's Republic, Donetsk, Ilich Ave., 13)

Emil Yakovlevich Fistal – Dr. Med. Sci. Prof., Director of Institute for Urgent and Recovery Surgery named after V. K. Gusak, Head of the Department of plastic surgery and combustiology of Donetsk National Medical University named after M. Gorky (Ukraine, 283045, Donetsk People's Republic, Donetsk, Leninsky Ave., 47), e-mail: burncenter@mail.ru;

Vitaliy Viktorovich Soloshenko – PhD Med. Sci., Senior Research Associate of Institute for Urgent and Recovery Surgery named after V. K. Gusak (Ukraine, 283045, Donetsk People's Republic, Donetsk, Leninsky Ave, 47), e-mail: burncenter.vs@gmail.com.

**Abstract.** The efficiency of diagnosis of microcirculation disorders via laser Doppler flowmetry was assessed when transplanting perfused grafts with temporary pedicles in injured after methane-coal mixture explosions. In the Donetsk burn center, laser Doppler flowmetry was used to study flap microcirculation in 10 patients. Surgical interventions: plasty of hand defects using inguinal flaps – 3 injured, hand plasty with skin-fat flap of the anterior abdominal wall – 3 patients, shin defect plasty with rotary muscle flap of the gastrocnemius muscle – 2 patients, skin-fascial shin flap – 2 patients. In 4 cases microcirculation parameters were decreased. Additional immobilization reduced the bend of the vascular pedicle and improved perfusion back to normal. In two cases (rotary flap of the gastrocnemius muscle), areas without perfusion were revealed after 48 hours; timely correction of the flap prevented necrotic complications. When deciding on timing of cutting off a supply pedicle in one case with inguinal flap and in two cases with skin-fat abdominal flaps, the second phase of plasty was delayed until normal values of microcirculation during three-hour flap workouts. Thus, the laser Doppler flowmetry is an effective method for non-invasive evaluation of the microcirculation in flaps with supply pedicles in the postoperative period, making it possible to identify accurately the early stages of vascular disorders and to plan correctly cutting off graft supply pedicles.

**Keywords:** emergency, blast trauma, laser Doppler flowmetry, microcirculatory disorder, composite flap.

#### References

1. Evdokimov V. I., Kislova G. D. Analiz chrezvychainykh situatsii, voznikshikh v Rossii v 2000–2014 gg. [Analysis of the emergency situations in Russia, 2000–2014]. *Bezopasnost' v tekhnosfere* [Safety in Technosphere]. 2015. N3. Pp. 48–56. DOI: 10.12737/11882. (In Russ.)
  2. El'skiy V. N., Shpachenko N. N., Klimovitskiy V. G. Osobennosti okazaniya ekstremnoy meditsinskoй pomoshchi shahteram s kombinirovannoy travmoy na etapah evakuatsii [Features of emergency medical care to the miners with a combined injury at the evacuation stages]. *Vestnik neotlozhnoy i vosstanovitel'noy meditsiny* [Journal of Emergency and Rehabilitation Medicine]. 2005. Vol. 6, N2. Pp. 231–235. (In Russ.)
  3. Krupatkin A. I., Sidorov V. V. Lazernaya doplerovskaya floumetriya mikrotsirkulyatsii krovi. Rukovodstvo dlya vrachey [Laser Doppler flowmetry of blood microcirculation. Guidelines for doctors]. Moskva. 2005. 256 p. (In Russ.)
  4. Mozhaev G. A., Zabolotnyy V. N., D'yakonov V. P. Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch' postradavshim pri avariayah i katastrofah [Emergency medical care to victims of accidents and disasters]. Kiev. 1995. 286 p. (In Russ.)
  5. Shapovalov V. M., Gladkov R. V. Vzryvnye povrezhdeniya mirnogo vremeni: epidemiologiya, patogenez i osnovnye klinicheskie proyavleniya [Explosive damage in peacetime: epidemiology, pathogenesis and main clinical manifestations]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014. N 3. Pp. 5–16 (In Russ.)
  6. Holland A. J., Ward D., La Hei E. R. [et al.]. Laser Doppler Line Scan Burn Imager (LDLS-BI): sideways move or a step ahead? *Burns*. 2014. Vol. 40, N1. Pp. 113–119.
  7. La Hei E. R., Holland A. J., Martin H. C. Laser Doppler imaging of pediatric burns: burn wound outcome can be predicted independent of clinical examination. *Burns*. 2006. Vol. 32, N5. Pp. 550–553.
  8. Pape S. A., Baker R. D., Wilson D. Burn wound healing time assessed by laser Doppler imaging (LDI). Part 1: Derivation of a dedicated color code for image interpretation. *Burns*. 2012. Vol. 38, N2. Pp. 187–194.
  9. Park D. H., Hwang J. W., Jang K. S. [et al.]. Mapping of the human body skin with laser Doppler imaging. *Ann. Plast. Surg.* 1997. Vol. 6, N39. Pp. 597–602.
- Received 19.06.2016.

**For citing:** Fistal E. Ya., Soloshenko V. V. Diagnostika narusheniі mikrotsirkulyatsii pri peresadke slozhnykh loskutov u postradavshikh v rezul'tate vzryvnoi travmy. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N3. Pp. 73–78. (In Russ.)

Fistal E. Ya., Soloshenko V. V. Diagnosis of microcirculation disorders when transplanting complex flaps in injured with blast trauma. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N3. Pp. 73–78. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-73-78

## ВАКУУМ-АССОЦИИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА С НАЛИЧИЕМ ИНФЕКЦИИ У СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

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

Представлен клинический опыт ожогового отделения клиники № 2 Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России по применению вакуум-терапии при лечении обширных раневых дефектов с наличием инфекции у сотрудников МЧС России. Проведен анализ результатов лечения 32 пациентов с ранами различного происхождения. Среди них больные со следующими патологиями: инфицированные послеоперационные раны – 10, ожоговая травма – 8, пролежни – 6, синдром диабетической стопы – 4, трофические язвы при заболеваниях нижних конечностей сосудистого генеза – 4 пациента. Исследуемую группу составили 18 человек, контрольную группу – 14. В исследуемой группе применяли систему управляемого отрицательного давления, в контрольной группе – традиционные перевязочные материалы. Исследование показало, что использование метода вакуум-терапии значительно сокращает сроки лечения по сравнению с применением консервативных методик в контрольной группе. В исследуемой группе средний срок лечения составил  $(19,3 \pm 13,9)$  сут, в группе сравнения –  $(40,0 \pm 28,2)$  сут ( $p < 0,05$ ). Применение вакуум-терапии позволило за короткие сроки (от 3–5 дней) добиться развития оптимальной грануляционной ткани, купирования признаков воспаления и статистически значимого ( $p < 0,05$ ) уменьшения раневого дефекта, а также подготовить раневой дефект к последующей реконструктивно-пластической операции.

Ключевые слова: медицина катастроф, раневой дефект, инфицированная рана, система управляемого отрицательного давления, вакуум-терапия.

### Введение

Несмотря на современные достижения хирургии, актуальную клиническую проблему в экстремальной медицине представляет собой лечение обширных раневых дефектов с наличием инфекции. С одной стороны, такие повреждения у сотрудников МЧС России возникают в результате травм, полученных при чрезвычайных ситуациях, с другой – в результате соматических заболеваний. Подготовка раневого дефекта к этапу его пластического замещения требует длительного по времени и трудозатратам периода местного лечения [1, 2], поэтому целесообразность использования физических методов локального воздействия на раневой процесс не вызывает сомнения. Одним из эффективных методов, используемых в лечении как острых, так и хронических ран, является вакуум-ассоциированная терапия (Negative Pressure Wound Therapy, NPWT).

Термин «отрицательное давление» используется в физике для ситуации, когда давление

в области ниже, чем окружающее ее атмосферное давление. Принцип работы метода основан на использовании закрытой дренажной системы, поддерживающей контролируемое отрицательное давление в области раны. По данным ряда авторов, воздействие управляемым отрицательным давлением на патологический очаг обладает следующими важными свойствами [1–5]:

- 1) сохранением и поддержанием влажной раневой среды, тем самым стимулируя ангиогенез, усиливая фибринолиз и способствуя нормальному функционированию факторов роста;
- 2) активным удалением избыточного раневого отделяемого, в том числе биологически активных веществ, замедляющих заживление раны;
- 3) усилением местного кровообращения в тканях;
- 4) стимуляцией созревания оптимальной грануляционной ткани в результате снижения локального интерстициального отека тканей

Юнусова Юлия Рустемовна – хирург ожогового отделения, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: uug90@mail.ru;

Сухопарова Елена Петровна – канд. мед. наук доц., пластич. хирург ожогового отделения, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: suhoparova.e@gmail.com;

Шаповалов Сергей Георгиевич – д-р мед. наук, зав. ожоговым отделением, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: shapovalov\_serg@mail.ru.

и межклеточного давления, а также усиления местного лимфообращения;

5) ускорением бактериальной деконтаминации тканей раны;

6) деформацией раневого ложа и уменьшением площади раневого дефекта. Прямое воздействие отрицательного давления на дно и края раны в условиях внешней изоляции дает постоянный эффект контракции в отношении краев раны, способствуя ее стяжению;

7) раневой гипоксией. Переменный режим воздействия вакуума с высоким и низким отрицательным давлением на раневое ложе приводит к локальному транзиторному снижению парциального давления кислорода в ране, однако это стимулирует формирование новых сосудов и дальнейшее улучшение качества грануляционной ткани; в итоге происходит улучшение тканевой оксигенации.

Таким образом, метод вакуум-ассоциированной терапии имеет ряд принципиальных преимуществ перед другими консервативными методиками лечения ран, что значительно уменьшает сроки лечения и улучшает качество подготовки раневого дефекта к последующей реконструктивно-пластической операции.

*Цель исследования* – изучить эффективность использования управляемой вакуум-ассоциированной терапии при лечении ран различного генеза с наличием инфекции.

### Материал и методы

Клиническое наблюдение выполнили у 32 больных с раневыми дефектами мягких тканей различного генеза. Больных разделили на 2 группы: 1-я (исследуемая группа) – 18 пациентов; 2-я (контрольная группа) – 14 пациентов (табл. 1). Структура нозологических форм в 1-й и 2-й группах была идентична.

Площадь раневого дефекта определяли с помощью прозрачной масштабной пленки путем очерчивания и дальнейшего подсчета на 1-, 4-, 7-е и 10-е сутки после начала лечения, а также перед этапом реконструктивно-пластического закрытия раны. Среднее значение площади раневого дефекта в 1-й группе до начала лечения составило  $(90,1 \pm 61,7) \text{ см}^2$ , во 2-й –  $(88,3 \pm 59,4) \text{ см}^2$ .

Объем раневого дефекта определяли гидрометрическим способом в аналогичные сроки. Раневой дефект закрывали инцизионной пленкой и оценивали объем раны путем инъекционного заполнения полости дефекта антисептиком. Среднее значение объема раневого дефекта в 1-й группы до начала исследова-

ния составило  $(40,2 \pm 25,4) \text{ см}^3$ , во 2-й –  $(38,4 \pm 32,8) \text{ см}^3$ .

Вычисления скорости заполнения раневого дефекта грануляционной тканью производили по формуле:

$$V = \frac{V_0 - V_t}{t},$$

где  $V$  – объем раны при предшествующем измерении;

$V_t$  – объем раневой поверхности через промежуток времени;

$t$  – промежуток времени.

Бактериальный пейзаж ран определялся качественным и количественным методом анализа микрофлоры биоптатов мягких тканей, которые брали во время перевязок из области дна и краев раны. Уровень бактериальной обсемененности определяли в расчете на 1 г ткани раны. Характеристика микробного пейзажа представлена в табл. 2.

Все пациенты обеих групп получали антибактериальную терапию. С первых дней лечения – антибиотики широкого спектра действия, после получения заключения бактериологического исследования – антибактериальную терапию с учетом чувствительности возбудителя.

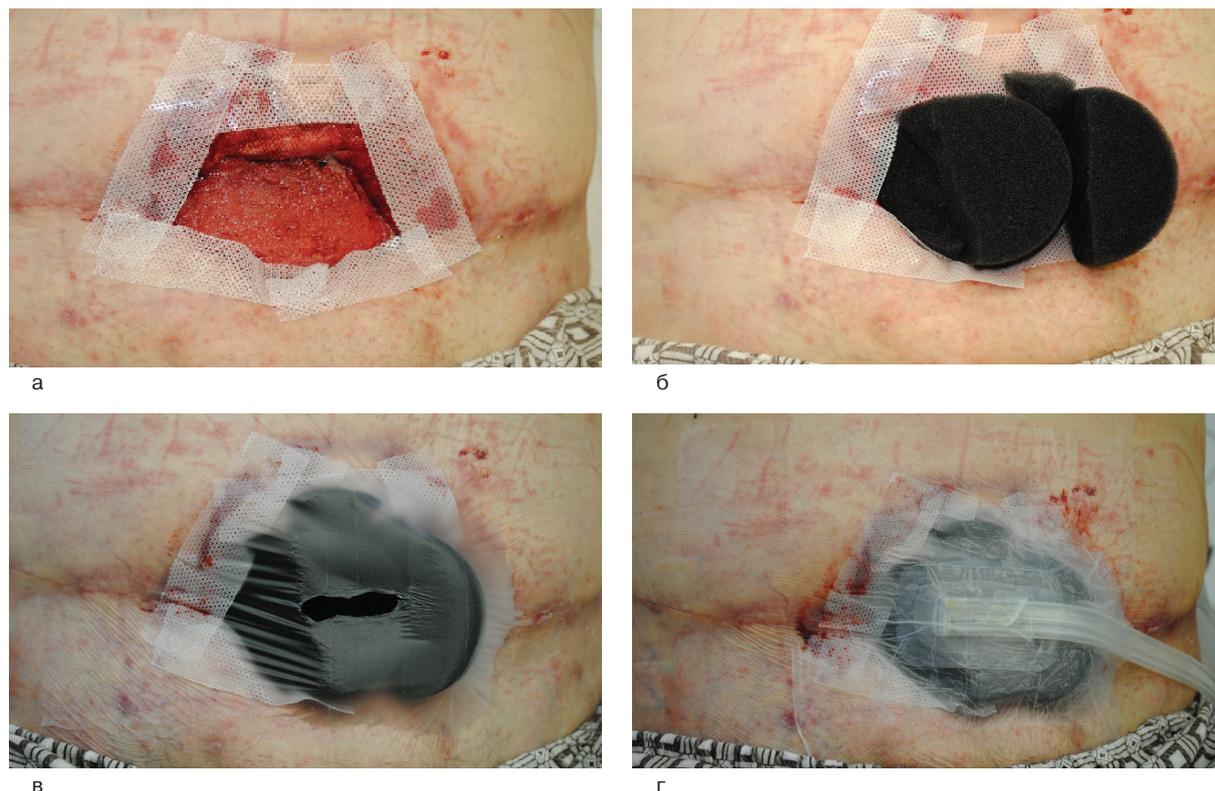
В 1-й группе использовали систему S042 NPWT VivanoTec (фирма «Hartmann»). Кожные края раны предварительно обкладывались защитным раневым покрытием (VivanoMed) (рис. 1а). Далее использовали полиуретановую гидрофобную губку, которую вырезали

**Таблица 1**  
Распределение пациентов, n (%)

Показатель	Группа		
	общая	1-я	2-я
Число пациентов:	32	18	14
женщины	11 (34)	6 (33)	5 (36)
мужчины	21 (66)	12 (67)	9 (64)
Возраст, лет	$48,6 \pm 15,3$	$47,2 \pm 15,7$	$49,1 \pm 14,9$

**Таблица 2**  
Характеристика микробного пейзажа патологического очага на 1-е сутки лечения, n (%)

Бактериальная флора	Группа	
	1-я	2-я
<i>Streptococcus aureus</i>	9 (50)	6 (43)
<i>Streptococcus spp.</i>	4 (22)	3 (21)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3 (17)	3 (21)
Ассоциация микроорганизмов	2 (11)	2 (15)
Микробное число		
$10^3 - 10^4$	10 (55)	8 (57)
$10^5 - 10^6$	8 (45)	6 (43)



**Рис. 1.** Этапы наложения вакуумной повязки: а – кожные края раны защищают раневым покрытием; б – полиуретановую губку вырезают по размеру и форме раневого дефекта; в – губку закрывают адгезивным пленочным покрытием и вырезают отверстие для дренажной системы; г – фиксируют дренажную систему.

по размеру и форме раневого дефекта (см. рис. 1б), губку закрывали адгезивным пленочным покрытием (см. рис. 1в), формировали отверстие в пленке, к которому фиксировали дренажную трубку с переходником и дополнительно герметизировали повязку инцизионной пленкой (см. рис. 1г). В течение первых 48 ч использовали постоянный режим с уровнем отрицательного давления 125 мм рт. ст. Далее использовался переменный режим с диапазоном отрицательного давления 60–130 мм рт. ст. Смену повязки проводили 1 раз в 3 сут.

### Результаты и их анализ

Исследование показало, что использование метода вакуум-терапии в 1-й группе значительно сокращает сроки лечения по сравнению с применением консервативных методик во 2-й. В 1-й группе средний срок лечения составил  $(19,3 \pm 13,9)$  сут, во 2-й группе –  $(40,0 \pm 28,2)$  сут. Различия в группах значимые ( $p < 0,05$ ).

После проведенного лечения площадь ран в 1-й группе пациентов была  $(68,1 \pm 45,3)$  см<sup>2</sup>, во 2-й –  $(74,4 \pm 46,2)$  см<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ). Стоит отметить, что динамика площади ран существенно

не различалась между группами в отличие от объема. После проведенного лечения объем ран в 1-й группе составил  $(19,2 \pm 13,7)$  см<sup>3</sup>, во 2-й –  $(29,7 \pm 17,4)$  см<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ).

Средняя скорость появления грануляционной ткани за 1-ю неделю проводимого лечения в 1-й группе была 1,08 см<sup>3</sup>/сут, во 2-й – 0,27 см<sup>3</sup>/сут ( $p < 0,05$ ).

Исследование показало, что уровень бактериальной обсемененности к 4-м суткам лечения на фоне проводимой бактериальной терапии в 1-й группе составлял, в среднем,  $10^3$ – $10^4$  микробных клеток в 1 г ткани, во 2-й группе –  $10^5$ – $10^6$ . Таким образом, снижение бактериальной обсемененности тканей раневого дефекта ниже критического уровня в 1-й группе достигалось к 4-м суткам, во 2-й группе – к 7-м.

После достижения появления оптимальной грануляционной ткани проводили этап оперативного восстановления кожного покрова. Оперативное восстановление кожного покрова было выполнено у 28 (87%) больных (табл. 3).

Клинический пример 1. Пациент Г., 40 лет, диагноз: гнойно-некротический раневой дефект передней брюшной стенки спустя 1 мес

Таблица 3

Оперативное восстановление кожного покрова, n (%)

Нозология	Вид оперативного вмешательства				Итого
	аутодермо-пластика	несвободная пластика лоскутами с осевым кровообращением	местная пластика лоскутами со случайным кровотоком	пластика лоскутами с отдаленных участков тела	
Послеоперационные раны	2 (7)	4 (14)	3 (10)	1 (3)	10 (34)
Ожоговая травма	5 (18)	–	1 (3)	–	6 (21)
Пролежни	1 (3)	4 (14)	1 (3)	–	5 (20)
Трофические язвы	3 (11)	–	–	–	3 (11)
Синдром диабетической стопы	3 (11)	–	–	1 (3)	4 (14)
Всего	14 (50)	7 (28)	5 (16)	2 (6)	28 (100)

после травмы. Площадь раневого дефекта составляла 84 см<sup>2</sup>, объем – 70 см<sup>3</sup>. До момента поступления проводили консервативное лечение раневого дефекта с помощью стандартных перевязочных средств.

Перед началом проведения вакуум-терапии в области раны имелись множественные участки некрозов, а также полость между кожно-жировым лоскутом и апоневрозом передней брюшной стенки (рис. 2а). После некрэктомии пациенту осуществили терапию отрицательным давлением. Смену повязки

производили каждые 3 сут. Всего было 4 сеанса вакуум-терапии. В результате полость на 80% уменьшилась, появились грануляции (см. рис. 2б).

Следующим этапом выполнено оперативное восстановление кожного покрова посредством ротационного пахового лоскута (см. рис. 2в, г).

Клинический пример 2. Пациент К., 67 лет, диагноз: раневой дефект передней брюшной стенки спустя 1,5 мес после иссечения злокачественной опухоли мочевого пузыря



а



б

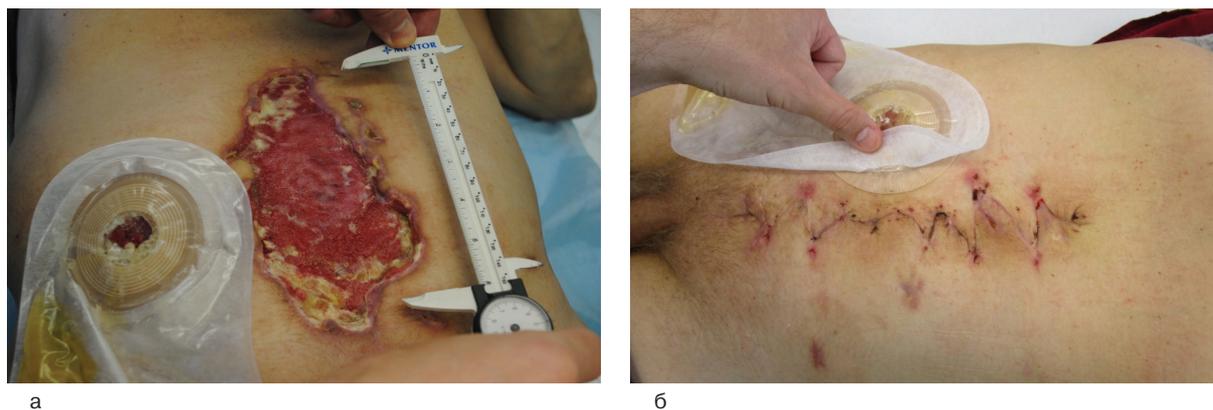


в



г

**Рис. 2.** Динамика местного статуса раны и использование ротационного пахового лоскута для закрытия раневого дефекта гипогастриальной области: а – вид раны при поступлении; б – вид раны после 4 сеансов вакуум-терапии; в – схема операции; г – результат операции.



**Рис. 3.** Оперативное восстановление кожного покрова передней брюшной стенки:  
а – вид раневого дефекта при поступлении; б – закрытие дефекта встречными треугольными лоскутами (результат операции через 1 мес).

(рис. 3а). Площадь раневого дефекта составляла 146 см<sup>2</sup>, объем – 9 см<sup>3</sup>.

Проводили подготовку раны к оперативному восстановлению кожного покрова с помощью вакуум-терапии. Наличие уретерокутанеостомы учитывали при наложении вакуумной повязки и последующего оперативного лечения. После купирования признаков воспаления и появления оптимальной грануляционной ткани выполнено закрытие раневого дефекта методом пластики местными тканями – фигурами встречных треугольных лоскутов (см. рис. 3б).

### Выводы

1. Применение управляемой вакуум-терапии является инновационным и высокоэффективным методом лечения раневых дефектов мягких тканей.
2. Вакуум-терапия положительно влияет на регенерацию тканей и уменьшает сроки созревания грануляционной ткани.
3. Управляемая вакуум-терапия существенно ускоряет бактериальную деконтаминацию раневого дефекта.
4. Вакуум-терапия способствует в ранние сроки (3–5 дней) добиться пролиферативной стадии раневого процесса, что позволяет адекватно и своевременно выполнить оперативное восстановление кожного покрова.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 05.02.2016

**Для цитирования.** Юнусова Ю. Р., Сухопарова Е. П., Шаповалов С. Г. Вакуум-ассоциированная терапия при лечении ран мягких тканей различного генеза с наличием инфекции у сотрудников МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 79–84. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-79-84

### Литература

1. Оболенский В. Н., Никитин В. Г., Семенистый А. Ю. [и др.]. Использование принципа локального отрицательного давления в лечении ран и раневой инфекции // Новые технологии и стандартизация в лечении осложненных ран. СПб. : М., 2011. С. 58–65.
2. Митронин М. И., Глинкин В. В., Максимов А. В. [и др.]. Синдром диабетической стопы – рациональные подходы к диагностике и лечению // Практическая медицина. 2015. № 4-1. С. 140–142.
3. Оболенский В. Н., Никитин В. Г., Ермолов А. А. Новые возможности лечения ран отрицательным давлением // Тольяттинский медицинский консилиум. 2014. № 1/2. С. 12–16.
4. Сергеев К. Н., Жаглин А. В. Использование системы лечения ран отрицательным давлением у пациентов с осложненной костной травмой // Раны и раневые инфекции. 2014. № 2. С. 44–50.
5. Часнойть А. Ч., Жилинский Е. В., Серебряков А. Е., Лещенко В. Т. Механизмы действия вакуумной терапии ран // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2015. № 4 (16). С. 12–16.
6. Morykwas M., Argenta L. C., Shelton-Brown E. I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation // Ann. Plastic. Surg. 1997. Vol. 38, N 6. P. 553–562.
7. Morykwas M. J., Simpson J., Pungler K. [et al.]. Vacuum-assisted closure: state of basic research and physiologic foundation // Plast. Reconstr. Surg. 2006. Vol. 117, N 7. P. 121S–126S.

## Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia

Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G.

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

Yuliya Rustemovna Yunusova – Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: uur90@mail.ru;

Elena Petrovna Sukhoparova – PhD Med. Sci. Associate Prof., Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: suhoparova.e@gmail.com.

Sergei Georgievich Shapovalov – Dr. Med. Sci., Head of the Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: shapovalov\_serg@mail.ru.

**Abstract.** Presented is an experience with negative-pressure wound treatment (NPWT) in extensive infected wounds in the Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia. Treatment outcomes were analyzed in 32 employees of EMERCOM of Russia with wounds of various etiology, including infected postsurgical wounds – 10 patients, burn trauma – 8, bedsores – 6, diabetic foot syndrome – 4, trophic ulcers of the lower limbs of vascular origin – 4 patients. The study group consisted of 18 patients, the control group – of 14 patients. NPWT was used in the study group, and traditional methods – in the control group. According to our data, NPWT considerably speeds up and optimizes healing compared with conservative methods in the control group. In the study group, the mean duration of treatment was  $(19.3 \pm 13.9)$  vs  $(40.0 \pm 28.2)$  days in the control group ( $p < 0.05$ ). NPWT rapidly (within 3–5 days) stimulated proliferation of optimal granulation tissue and stopped inflammation. Besides, wound defects were statistically significantly reduced, and wounds were prepared for a stage of reconstructive plastic surgery.

**Keywords:** emergency medicine, wound defect, infected wound, controlled negative pressure, vacuum therapy.

### References

1. Obolenskii V. N., Nikitin V. G., Semenisty A. Yu. [et al.]. Ispol'zovanie printsipa lokal'nogo otritsatel'nogo davleniya v lechenii ran i ranevoi infektsii [Use of the local negative pressure in treatment of wounds and wound infections]. *Novye tekhnologii i standartizatsiya v lechenii oslozhnennykh ran* [New technologies and standardization in treatment of complicated wounds]. Sankt-Peterburg: Moskva. 2011. Pp. 58–65. (In Russ.)
2. Mitronin M. I., Glinkin V. V., Maksimov A. V. [et al.]. Sindrom diabeticheskoi stopy – ratsional'nye podkhody k diagnostike i lecheniyu [Diabetic foot syndrome – rational approaches to diagnosis and treatment]. *Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine]. 2015. N4–1. Pp. 140–142. (In Russ.)
3. Obolenskii V. N., Nikitin V. G., Ermolov A. A. Novye vozmozhnosti lecheniya ran otritsatel'nym davleniem [New capabilities of negative pressure treatment for wounds]. *Tol'yatinskii meditsinskii konsilium* [Consilium medicum of Toliatty]. 2014. N 1/2. Pp. 12–16. (In Russ.)
4. Sergeev K. N., Zhaglin A. V. Ispol'zovanie sistemy lecheniya ran otritsatel'nym davleniem u patsientov s oslozhnennoi kostnoi travmoi [The use of the negative pressure wound therapy system for patients with complicated bone injuries]. *Rany i ranevye infektsii* [Wounds and Wound Infections. B. M. Kostyuchyonok Journal]. 2014. N2. Pp. 44–50. (In Russ.)
5. Chasnoit' A. Ch., Zhilinskii E. V., Serebryakov A. E., Leshchenko V. T. Mekhanizmy deistviya vakuumnoi terapii ran [Action mechanisms of negative pressure wound treatment]. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e* [International reviews: clinical practice and health]. 2015. N4 (16). Pp. 12–16. (In Russ.)
6. Morykwas M., Argenta L. C., Shelton-Brown E. I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann. Plastic. Surg.* 1997. Vol. 38, N6. Pp. 553–562.
7. Morykwas M. J., Simpson J., Pungler K. [et al.]. Vacuum-assisted closure: state of basic research and physiologic foundation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006. Vol. 117, N7. Pp. 121S–126S.

Received 05.02.2016

**For citing:** Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G. Vacuum associirovannaya terapiya pri lechenii ran myagkih tkanei razlichnogo genesa s nalichiem infektsii u sotrudnikov MCHS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 79–84. (In Russ.)

Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G. Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 79–84. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-79-84

## МЕТОДИКА БЕЗРАСЧЕТНОЙ СУДЕБНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Главное следственное управление Следственного комитета Российской Федерации  
по Санкт-Петербургу (Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 86/88);  
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет  
(Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2)

Раскрыт аспект идентификации личности в условиях чрезвычайных ситуаций, а именно, проблема совершенствования последнего этапа производства судебно-генетической экспертизы – оценки полученных результатов. В случаях исследования объектов, содержащих ДНК одного лица, определено достаточное количество локусов для дачи категоричного вывода о происхождении биологического материала от конкретного лица на основании только прямого сравнения их генетических профилей без вероятностно-статистической оценки и математических расчетов.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, судебная медицина, судебно-генетическая экспертиза, ДНК, биологический след, идентификация личности.

### Введение

С каждым годом в чрезвычайных ситуациях все больше изымаются идентификационно-значимые биологические объекты с дальнейшим назначением на судебно-генетическую экспертизу (исследование ДНК биологических тканей и выделений человека). Также увеличиваются круг задач и перечень вопросов, которые решает и на которые может ответить данный вид экспертного исследования. Назначение сравнительных экспертиз, требующих сложных расчетов, увеличивает время на оформление результатов исследования и дачу заключения, что, в свою очередь, идет вразрез с задачей по идентификации личности в предельно короткий срок.

В последнее время в достаточной степени обновилась материально-техническая база ДНК-лабораторий, появились автоматические приборы для выделения ДНК, автоматические станции дозирования жидкостей, способные сократить время технического этапа производства экспертизы. Все это обуславливает актуальность совершенствования последнего этапа производства судебно-генетической экспертизы, а именно оценки полученных результатов.

При исследовании объектов, содержащих ДНК одного лица, оценка результатов прово-

дится по нескольким методикам, предлагаемым различными министерствами и ведомствами.

1. Согласно методическим рекомендациям, применяемым в экспертных учреждениях МВД России [5], главное назначение применения законов теории вероятностей заключается не в простом расчете какого-то значения вероятности, а в определении степени его стремления к значению достоверного или невозможного события. В случаях установления генетических профилей, свойственных для одного человека, вероятностно-статистическая оценка идентификационной значимости результатов исследования проводится методом вероятности случайного совпадения признаков. Для этого рассчитывается значение вероятности встречаемости в популяции лица, обладающего определенными генетическими признаками по ряду локусов, что проводится согласно теореме умножения вероятностей (произведение вероятностей встречаемости признаков, вычисленных по каждому из локусов):

$$P = P_1 \times P_2 \times \dots \times P_n,$$

где  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – значения вероятностей встречаемости признаков, вычисленных по локусам, обозначенным номерами 1, 2, ... n.

Пучков Александр Анатольевич – эксперт эксперт.-криминалистич. отд. управления криминалистики Гл. следствен. управления Следственного комитета России по Санкт-Петербургу (Россия, 190000, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 86/88), e-mail: Pu4kov@yandex.ru;

Лаврентьев Вячеслав Петрович – эксперт эксперт.-криминалистич. отд. управления криминалистики Гл. следствен. управления Следственного комитета России по Санкт-Петербургу (Россия, 190000, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 86/88), e-mail: Slavr84@yandex.ru;

Кузнецов Семен Валерьевич – канд. мед. наук доц., эксперт эксперт.-криминалистич. отд. управления криминалистики Гл. следствен. управления Следственного комитета России по Санкт-Петербургу (Россия, 190000, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 86/88); доцент юрид. фак-та С.-Петерб. гос. аграр. ун-та (Россия, 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское ш., д. 2), e-mail: Nachsmi@mail.ru.

Вероятность (P) выражается через частоту встречаемости в популяции индивидуума, обладающего выявленным генетическим профилем. В случаях, когда частота встречаемости в популяции индивидуума, обладающего выявленным генетическим профилем, превышает количество населения Земли, выносится категоричное суждение о происхождении выявленных биологических следов от конкретного лица.

2. Согласно действующим в экспертных учреждениях Минздрава России методическим указаниям [1], проблема оценки вероятности решается с помощью формулы расчета инкриминирующей вероятности IP (от англ. Inriminating Probability):

$$IP = 1 / (1 + Q),$$

где Q – это частота генотипа.

Эту (еще называемую байесовой) вероятность (IP) генетической общности происхождения объектов выражают в процентах:  $IP \cdot 100 = \%$ .

Несмотря на различные подходы этих двух методик к оценке полученных результатов, в начале экспертного исследования их алгоритм схож и предусматривает 3 основных этапа установления идентификационной значимости ДНК:

1-й – прямое сравнение аллелей, выявленных в исследованном объекте и образце лица, по соответствующим друг другу локусам;

2-й – вероятностно-статистическая оценка;

3-й – формирование вывода о происхождении объекта от конкретного лица на основе полученного значения вероятности.

Если при прямом сравнении соответствующих друг другу стандартных 16 локусов ДНК, исследованных в объекте и образце лица (1-й этап), выявлено полное совпадение аллелей этих локусов, то для формирования категоричного вывода о происхождении биологического материала от данного лица требуется проведение вероятностно-статистической оценки данного совпадения. Накопленный опыт авторов в выполнении сравнительных экспертиз свидетельствует о том, что результатом такой вероятностно-статистической обработки всегда является математическая величина, с избытком подтверждающая категоричный положительный вывод о тождестве.

С целью оптимизации оценки результатов при исследовании объектов, содержащих ДНК одного лица, была поставлена цель –

определить минимально достаточное количество локусов для достоверного заключения о происхождении биологического материала от конкретного лица на основании только прямого сравнения их генетических профилей без вероятностно-статистической оценки и математических расчетов.

### Материал и методы

Для реализации цели выбрали следующие локусы ДНК: CSF1PO, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11, TH01, TPOX, vWA (табл. 1, 2). Исследование указанных локусов является обязательным:

- согласно информационному письму первого заместителя председателя Следственного комитета Российской Федерации «О мерах по повышению эффективности использования в доказывании по уголовным делам следов биологического происхождения человека» (исх. № 214/1–1839–14/6706 от 22.01.2014 г.);

- для формирования Федеральной базы данных геномной информации [4];

- они входят в состав большинства наборов для амплификации, наиболее часто используемых для выполнения экспертиз по исследованию ДНК как генетическими лабораториями экспертно-криминалистических подразделений МВД России, так и лабораториями Бюро судебно-медицинской экспертизы Минздрава РФ.

Искусственно сформировали теоретически возможный генетический профиль (далее профиль лица «А»). Основополагающими условиями формирования указанного профиля лица «А» являются гетерозиготность по каждому из 12 приведенных локусов и включение аллелей

**Таблица 1**

Значения частот встречаемости аллелей генетического профиля лица «А»

Исследованный локус	Аллель	Встречаемость аллелей
D8S1179	13 / 14	0,3223 / 0,2146
D21S11	29 / 30	0,1935 / 0,2479
D7S820	10 / 11	0,2724 / 0,2246
CSF1PO	10 / 12	0,2791 / 0,3167
D3S1358	15 / 16	0,2677 / 0,2667
TH01	6 / 9.3	0,2454 / 0,2800
D13S317	11 / 12	0,3462 / 0,2259
D16S539	11 / 12	0,2710 / 0,3153
vWA	17 / 18	0,2844 / 0,2232
TPOX	8 / 11	0,5388 / 0,2719
D18S51	14 / 16	0,1667 / 0,1606
D5S818	11 / 12	0,3297 / 0,3475

с наибольшей частотой встречаемости (см. табл. 1) на основании данных о частоте встречаемости аллелей у жителей России [2].

### Результаты и их анализ

Проведен расчет вероятности случайного совпадения генетических признаков лица «А» с объектом, имеющим аналогичную генетическую характеристику, и получен результат  $6.872 \cdot 10^{-11}$ , это означает, что теоретически в среднем один из  $1 \cdot 10^{10}$  человек мог образовать генетический профиль лица «А». Полученное значение вероятности превышает меру, обозначаемую в некоторых работах как «эталонное число» [3], что свидетельствует о том, что среди населения Земли (эталонное число около  $7 \cdot 10^9$  человек) возможно существование только одного лица «А», обладающего заданными ранее сочетаниями генетических признаков.

При расчетах вероятностей случайного совпадения генетических признаков лица «А» с объектом, имеющим аналогичную генетическую характеристику, по всем возможным вариантам заданного генетического профиля по 11 локусам и менее получены значения, не позволяющие вынести категоричные суждения о существовании только одного лица «А», обладающего заданными ранее сочетаниями генетических признаков.

В качестве примера описан случай идентификации генетических профилей идентифицируемого лица и следов ДНК, представленных на экспертизу. Судебно-генетическое исследование проведено по стандартным ДНК-маркерам (локусам ДНК): D8S1179, D21S11, D7S820, CSF1PO, D3S1358, TH01, D13S317, D16S539, D2S1338, D19S433, vWA, TPOX, D18S51, Amelogenin, D5S818, FGA.

В результате исследования установлены генетические характеристики условных образцов ДНК лица «Б», погибшего в авиационной катастрофе (эпителий с зубной щетки, используемой им при жизни), а также ДНК останков, требующих идентификации (см. табл. 2). Номера аллелей в генетической характеристике исследованного объекта и аллелей в генотипе типированного лица изменены с целью защиты персональных данных.

Сравнение данных 15 аутосомных локусов по содержащимся в них аллелям показало полное совпадение, что, исходя из определенного ранее минимального достаточного количества совпадающих локусов (равного 12, а также с учетом соблюдения условия включения в анализируемую совокупность локу-

Таблица 2

Установленные генетические профили объекта и идентифицируемого лица

Исследованный локус	ДНК останков, требующих идентификации	Образец ДНК идентифицируемого лица «Б»
D8S1179	23 / 24	23 / 24
D21S11	37 / 40	37 / 40
D7S820	20 / 21	20 / 21
CSF1PO	20 / 20	20 / 20
D3S1358	25 / 26	25 / 26
TH01	17 / 18	17 / 18
D13S317	21 / 22	21 / 22
D16S539	19 / 22	19 / 22
D2S1338	26 / 35	26 / 35
D19S433	23 / 24	23 / 24
vWA	26 / 26	26 / 26
TPOX	19 / 19	19 / 19
D18S51	25 / 26	25 / 26
Amelogenin	X / Y	X / Y
D5S818	21 / 23	21 / 23
FGA	33 / 34	33 / 34

сов: CSF1PO, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11, TH01, TPOX, vWA), позволило сделать вывод о тождестве. Данный вывод был перепроверен с помощью вероятностно-статистической оценки по обоим методикам, используемым на сегодня в России [1, 5], расчеты по которым подтвердили, что биологический материал с места катастрофы произошел от лица «Б».

### Заключение

Проведенным исследованием установлено, что прямое сравнение генетических профилей ДНК несмешанного биологического объекта и ДНК одного лица по 12 локусам и более (с обязательным включением локусов ДНК: CSF1PO, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11, TH01, TPOX и vWA) достаточно для формирования категоричного суждения о происхождении указанного объекта от конкретного лица и применимо при оценке результатов в судебно-генетической экспертной практике. Единственным условием эффективного использования изложенной методики является исходное наличие генетического профиля идентифицируемого лица по представленным локусам ДНК.

### Литература

1. Иванов П.Л. Использование индивидуализирующих систем на основе полиморфизма длины амплифицированных фрагментов (ПДАФ) ДНК

в судебно-медицинской экспертизе идентификации личности и установления родства: метод. указания: утв. приказом Минздрава РФ от 19.01.1999 г. № 98/253 / URL: <http://base.consultant.ru/>.

2. Культин А.Ю., Стороженко И.В. Применение частот встречаемости аллелей аутосомных STR-локусов для повышения идентификационной значимости результатов исследования ДНК: метод. рекомендации. М.: ЭКЦ МВД России, 2013. 48 с.

3. Кузнецов С.В. Судебно-медицинская статистическая оценка происхождения смешанных

следов крови // Вестн. Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И. Мечникова. 2016. Т 8, № 1. 2016. С. 79–86.

4. Об организации использования экспертно-криминалистических учетов органов внутренних дел Российской Федерации: приказ МВД РФ от 10.02.2006 г. № 70, в ред. приказа МВД РФ от 21.05.2008 г. № 436. URL: <http://base.consultant.ru/>.

5. Пименов М.Г., Культин А.Ю., Кондрашов С.А. Научные и практические аспекты криминалистического ДНК-анализа: учеб. пособие. М: ГУ ЭКЦ МВД России, 2001. 144 с.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 26.05.2016

**Для цитирования.** Пучков А.А., Лаврентьев В.П., Кузнецов С.В. Методика безрасчетной судебно-генетической идентификации применительно к случаям чрезвычайных ситуаций // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 85–89. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-85-89

## The method of non-calculation forensic genetic identification in case of emergencies

Puchkov A. A.<sup>1</sup>, Lavrentiev V. P.<sup>1</sup>, Kuznetsov S. V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Main Investigation Department of the Investigative Committee of the Russian Federation in Saint Petersburg (Russia, 190000, Saint-Petersburg, emb. Moika river, 86/88);

<sup>2</sup> Saint Petersburg State Agrarian University (Russia, 196601, Saint Petersburg, Pushkin, route Peterburgskoe, 2)

Aleksander Anatolyevich Puchkov – expert, Forensic Department of Criminology, Main Investigation Department of the Investigative Committee of the Russian Federation in St. Petersburg (Russia, 190000, St. Petersburg, emb. Moika river, 86/88), e-mail: Pu4kov@yandex.ru;

Vyacheslav Petrovich Lavrentiev – expert, Forensic Department of Criminology, Main Investigation Department of the Investigative committee of the Russian Federation in St. Petersburg (Russia, 190000, St. Petersburg, emb. Moika river, 86/88), e-mail: Slavr84@yandex.ru;

Semyon Valeryevich Kuznetsov – PhD Med. Sci., expert, Forensic Department of Criminology, Main Investigation Department of the Investigative Committee of the Russian Federation in St. Petersburg (Russia, 190000, St. Petersburg, emb. Moika river, 86/88); Associate Prof. of Law Faculty, St. Petersburg State Agrarian University (Russia, 196601, St. Petersburg, Pushkin, route Peterburgskoe, 2), e-mail: Nachsmil@mail.ru.

**Abstract.** One of the aspects of personality identification in emergency situations is described, namely improvement of the last stage of judicial-genetic examination – the evaluation of the obtained results. When examining objects that contain DNA of one person, a sufficient number of loci were identified to categorically conclude about the origin of biological material from a specific person based only on direct comparison of their genetic profiles without probabilistic-statistical evaluation and mathematical calculations.

**Keywords:** emergency, forensic medicine, judicial-genetic examination, DNA, biological trace, personal identification.

### References

1. Ivanov P.L. Ispol'zovanie individualiziruyushchikh sistem na osnove polimorfizma dliny amplifitsirovannykh fragmentov (PDAF) DNK v sudebno-meditsinskoj ekspertize identifikatsii lichnosti i ustanovleniya rodstva: metodicheskie ukazaniya: utverzhdeny prikazom Ministerstva zdravookhraneniya Rossii ot 19.01.1999 N98/253 [The Use of Individualizing Systems Based on the Amplified DNA Fragments Length Polymorphism (AFLP) in Forensic Medical Personal Identification and Kinship Tests: methodical instruction: approved by order of Ministry of health of the Russian Federation of 19.01.1999 N98/253]. URL: <http://base.consultant.ru/>. (In Russ.)

2. Kul'tin A. Yu., Storozhenko I. V. Primenenie chastot vstrechaemosti allelei autosomnykh STR-lokusov dlya povysheniya identifikatsionnoi znachimosti rezul'tatov issledovaniya DNK: metodicheskie rekomendatsii [The use of frequencies of occurrence of alleles of autosomal STR loci to improve the identification value of DNA research]. Moskva. 2013. 48 p. (In Russ.)

3. Kuznetsov S. V. Sudebno-meditsinskaya statisticheskaya otsenka proishozhdeniya smeshannykh sledov krovi [Forensic statistical evaluation of origin of mixed blood traces]. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I. I. Mechnikova* [Herald of the Northwestern State Medical University named after I. I. Mechnikov]. 2016. Vol. 8, N 1. Pp. 79–86. (In Russ.)

4. Ob organizatsii ispol'zovaniya ekspertno-kriminalisticheskikh uchetov organov vnutrennikh del Rossiiskoi Federatsii: prikaz Ministerstva vnutrennikh del Rossii ot 10.02.2006 N 70 [About organizing the use of forensic accounting of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation: order of Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation of 10.02.2006 N 70]. URL: <http://base.consultant.ru/>. (In Russ.)

5. Pimenov M. G., Kul'tin A. Yu., Kondrashov S. A. Nauchnye i prakticheskie aspekty kriminalisticheskogo DNK-analiza [Scientific and practical aspects of forensic DNA analysis]. Moskva. 2001. 144 p. (In Russ.)

Received 26.05.2016

**For citing:** Puchkov A. A., Lavrentiev V. P., Kuznetsov S. V. Metodika bezraschetnoi sudebno-geneticheskoi identifikatsii primenitel'no k sluchayam chrezvychaynykh situatsii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 85–89. **(In Russ.)**

Puchkov A. A., Lavrentiev V. P., Kuznetsov S. V. The method of non-calculation forensic genetic identification in case of emergencies. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N3. Pp. 85–89. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-85-89



15.06.2016 г. во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России состоялся 4-й выпуск специалистов, обучающихся в институте дополнительного профессионального образования «Экстремальная медицина».



Дипломы об окончании аспирантуры получили Е. В. Муллина – по специальности внутренние болезни (научный руководитель проф. С. С. Бацков), М. С. Гудилов – хирургия (проф. А. В. Кочетков), А. В. Тарасов – внутренние болезни и клиническая лабораторная диагностика (проф. В. Н. Хирманов и В. Ю. Кравцов).

Дипломы об окончании ординатуры получили М. Ш. Ахмедов по специальности хирургия, П. С. Бакетин – урология, А. В. Молодкин и Е. А. Негода – офтальмология, Е. В. Светкина – клиническая лабораторная диагностика, И. В. Стрижеус и М. Д. Черняев – рентгенология.



## **НЕЙРОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ БЕЛКИ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ОПУХОЛЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И НЕВРОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕОПУХОЛЕВОЙ ЭТИОЛОГИИ**

Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина (Россия, Москва, Каширское ш., д. 23);  
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова  
(Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1)

Представлены данные сравнительного иммуноферментного исследования уровней нейроспецифических белков: S-100 и глиального фибриллярного кислого протеина (GFAP) в сыворотке крови у 52 практически здоровых людей, 175 нейроонкологических больных, а также у 38 пациентов с патологией головного мозга неопухолевого этиологии – нейродегенеративными и цереброваскулярными заболеваниями. Обнаружено, что частота выявления и концентрация GFAP в крови пациентов с первичными злокачественными опухолями головного мозга достоверно выше, чем у практически здоровых людей и пациентов с доброкачественными новообразованиями. Концентрация S-100 в крови у больных с первичными злокачественными и метастатическими церебральными опухолями достоверно превышает соответствующие концентрации в группе больных с нейродегенеративными и цереброваскулярными заболеваниями. У больных с первичными злокачественными опухолями головного мозга в сыворотке крови выявлено достоверное превышение уровня GFAP по сравнению с больными с церебральными метастатическими и доброкачественными новообразованиями, а также при неопухолевого патологии. Уровни GFAP достигают максимума при глиобластоме, как опухоли с наивысшей степенью злокачественности. Полученные результаты позволяют предполагать взаимосвязь между повышением содержания нейроспецифических белков в сыворотке крови и нарушением проницаемости гематоэнцефалического барьера при развитии злокачественных новообразований головного мозга.

Ключевые слова: S-100, GFAP, опухоль головного мозга, неврологическое заболевание головного мозга, сыворотка крови.

### **Введение**

В настоящее время одной из актуальных проблем нейроонкологии является повышение точности дифференциальной диагностики опухолей головного мозга. Информативность и специфичность основных используемых в настоящее время методов нейровизуализации, таких как компьютерная, магнитно-резонансная и позитронно-эмиссионная томография, оказываются недостаточными для надежной дифференцировки патологии головного мозга разной этиологии. В этом аспекте разработка дополнительных неинвазивных методов на основе биохимического анализа сыворотки крови является важной задачей лабораторной диагностики.

Известно, что проникновению в паренхиму мозга из кровотока различных веществ, в том числе и лекарственных химиопрепаратов, препятствует гематоэнцефалический барьер

(ГЭБ). Для понимания механизмов, формирующих этот барьер, немаловажную роль играет изучение патогенетических процессов, происходящих в головном мозге при новообразованиях. По мнению некоторых авторов, при опухоли головного мозга наблюдается нарушение целостности ГЭБ, что приводит к повышению его проницаемости с последующим проникновением метаболитов в кровотоки [3, 6, 12].

Наиболее специфичными белковыми соединениями, которые могут отражать выраженность данного процесса, являются нейроспецифические белки, которые при увеличении проницаемости ГЭБ легко проникают сначала в спинномозговую жидкость, а затем в кровь. Так, глиальный фибриллярный кислый протеин (GFAP), являясь цитоплазматическим структурным белком астроцитов, в норме отграниченных от кровотока ГЭБ, может служить диагностическим маркером.

Любимова Нина Васильевна – д-р биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. клинич. биохимии Рос. онкологич. науч. центра им. Н. Н. Блохина (Россия, 115478, Москва, Каширское ш., д. 23), e-mail: biochimia@yandex.ru;

Тимофеев Юрий Сергеевич – ассистент каф. клинич. биохимии и лаб. диагностики Моск. гос. мед.-стоматол. ун-та им. А. И. Евдокимова (Россия, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1), e-mail: timofeev\_lab@mail.ru;

Кушлинский Николай Евгеньевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, зав. каф. клинич. биохимии и лаб. диагностики Моск. гос. мед.-стоматол. ун-та им. А. И. Евдокимова (Россия, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1); зав. лаб. клинич. биохимии Рос. онкологич. науч. центра им. Н. Н. Блохина (Россия, 115478, Москва, Каширское ш., д. 23), e-mail: biochimia@yandex.ru.

ром тех заболеваний нервной системы, которые характеризуются прямым или косвенным вовлечением этих клеток в патологический процесс и в патогенезе которых имеет место нарушение функции ГЭБ [5]. Подтверждением этому служат результаты ряда исследований, демонстрирующих повышение содержания GFAP в тканях различных глиальных опухолей центральной нервной системы [20], а также биологических жидкостях при болезни Альцгеймера, рассеянном склерозе, энцефалите и менингите, травматических повреждениях мозга [7, 13, 17, 18].

Среди показателей, характеризующих степень нарушения проницаемости ГЭБ, а также цитологическую природу повреждения ткани центральной нервной системы, несомненный научный и практический интерес представляет специфический белок астроцитарной глии S-100 [2]. Он является фактором, влияющим на пролиферацию глиальных клеток мозга и созревание нейронов. Динамика определения уровней S-100 в спинномозговой жидкости и сыворотке крови у больных с патологией мозга позволяет подтвердить степень повреждения ГЭБ, возможности его восстановления и, как следствие, косвенно прогнозировать исход заболевания. Исследование белка S-100 в качестве диагностического маркера повреждения головного мозга известно при нервных и психических заболеваниях, нейроинфекциях, травмах [11, 14, 15].

В последнее время появились ряд публикаций, посвященных исследованию GFAP и S-100 в крови у пациентов с первичными и метастатическими опухолями головного мозга [1, 9, 10, 16]. В то же время, до сих пор не решен вопрос об использовании нейроспецифических белков в качестве биохимических маркеров заболеваний центральной нервной системы, в том числе опухолей головного мозга.

*Цель статьи* – сравнительный анализ уровней нейроспецифических белков S-100 и GFAP в сыворотке крови у больных с первичными и метастатическими опухолями головного мозга, а также у пациентов с неврологическими заболеваниями неопухолевой этиологии и практически здоровых людей.

### Материал и методы

Обследовали 175 больных (101 мужчина и 74 женщины) с опухолями головного мозга в возрасте от 18 до 72 лет (медиана 49 лет). У всех пациентов диагноз новообразований был установлен впервые и подтвержден дан-

ными гистологического исследования. Для проведения сравнительного анализа все больные были разделены на группы с учетом клинко-морфологических характеристик заболевания:

1-я – 87 больных с злокачественными глиальными опухолями III–IV степени злокачественности;

2-я – 73 пациента с церебральными метастазами различных солидных опухолей (рак молочной железы, почки, легкого, толстой кишки, яичников);

3-я – 15 пациентов с доброкачественными опухолями – шванномой и менингиомой.

В качестве групп сравнения обследовали пациентов с патологией головного мозга неопухолевой этиологии:

4-я – 20 пациентов с нейродегенеративными заболеваниями;

5-я – 18 пациентов с цереброваскулярными заболеваниями.

Диагноз у всех больных установлен впервые, и до проведения настоящего исследования пациенты специфического лечения не получали.

Контрольная группа (КГ) состояла из 52 практически здоровых людей, которая, в целом, не отличалась по полу и возрасту от исследуемых групп больных.

Концентрации нейроспецифических белков S-100 и GFAP определяли в сыворотке крови иммуноферментным анализом в планшетном формате на основе высокоспецифичных моноклональных антител к соответствующим белкам при использовании реактивов фирмы «Fujirebio» и «BioVendor».

Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа. Корреляционный анализ выполняли при помощи непараметрического критерия Спирмена. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их анализ

Анализ результатов определения нейроспецифических белков в сыворотке крови у больных с первичными злокачественными опухолями головного мозга показал, что исходные уровни S-100 и GFAP в среднем были достоверно выше, чем у практически здоровых мужчин и женщин, вошедших в КГ (таблица).

В соответствии с данными, представленными в таблице, концентрация белка S-100 в сыворотке крови у практически здоровых людей колебалась от 0,02 до 0,104 мкг/л и не зависела от их пола и возраста. При сравнительном изучении результатов исследования

Концентрация нейроспецифических белков в сыворотке крови

Группа	Показатель (вариативность), мкг/л			
	S-100	p < 0,005	GFAP	p < 0,005
1-я	0,159 ± 0,035 (0,025–1,95)	1-КГ 1-3; 1-4; 1-5	0,921 ± 0,21 (0–11,41)	1-КГ; 1-2; 1-3; 1-4; 1-5
2-я	0,147 ± 0,019 (0,037–0,71)	2-КГ	0,036 ± 0,01 (0–0,227)	–
3-я	0,086 ± 0,012 (0,034–0,165)	3-КГ	0,043 ± 0,016 (0–0,166)	–
4-я	0,090 ± 0,010 (0,035–0,188)	4-КГ	0,034 ± 0,01 (0–0,124)	–
5-я	0,082 ± 0,008 (0,035–0,161)	5-КГ	0,018 ± 0,01 (0–0,132)	–
КГ	0,055 ± 0,003 (0,02–0,104)		0,009 ± 0,004 (0–0,121)	

белка S-100 отмечено достоверное ( $p < 0,004$ ) повышение его содержания во всех группах больных по отношению к соответствующим показателям в КГ. Наиболее выраженные изменения для данного белка отмечены в группе больных с первичными злокачественными опухолями головного мозга, где средний уровень S-100 в 3 раза превышал значение контроля. При этом наиболее высокие уровни белка были характерны для глиобластом с высокой (III–IV) степенью злокачественности. При доброкачественных опухолях головного мозга степень увеличения концентрации белка в группе нейроонкологических больных была наименьшей (1,6 раза) и не отличалась от таковой у больных с нейродегенеративными и цереброваскулярными заболеваниями (1,5–1,6 раза). При этом следует отметить выраженную вариабельность концентраций S-100 у больных с первичными злокачественными и метастатическими опухолями головного мозга, тогда как у больных с доброкачественными опухолями и неопухолевыми заболеваниями пределы колебаний показателя были меньше. В группе больных с доброкачественными опухолями максимальные концентрации S-100 отмечены только у 2 из них (0,165 и 0,163 мкг/л соответственно), которые значительно превышали остальные показатели в этой группе.

При сравнительном анализе результатов определения GFAP оказалось, что в отличие от S-100 у большинства практически здоровых людей, а также у ряда нейроонкологических и неврологических больных уровни белка были минимальными и не достигали аналитической чувствительности метода.

Частота выявления GFAP в сыворотке крови у практически здоровых людей составила всего 7,7%, тогда как у больных независимо от диагноза она была достоверно выше (рис. 1). Сравнительный анализ по группам

показал, что чаще ( $p < 0,001$ ) GFAP выявляли у больных с первичными злокачественными опухолями мозга (82,6%). Значительно реже белок выявляли в остальных группах больных (15,0–33,3%).

Уровни GFAP в сыворотке крови у практически здоровых людей колебались от 0 до 0,121 мкг/л и не зависели от пола. При этом отмечена тесная связь концентрации GFAP с возрастом: белок обнаружен в сыворотке крови только у людей в возрасте старше 50 лет в 100% случаев и, в среднем, составил (0,118 ± 0,002) мкг/л. Сравнительный анализ результатов исследования GFAP показал наибольшее повышение его содержания по сравнению с контролем в группе больных с первичными злокачественными опухолями головного мозга ( $p < 0,001$ ). Как следует из данных, приведенных в таблице, средний уровень GFAP в данной группе превышал соответствующий показатель контрольной группы более чем в 100 раз при отсутствии зависимости от пола и возраста. При этом максимальные концентрации белка зафиксированы у больных с диагнозом глиобластома III–IV степени злокачественности. В группах больных с церебральными метастазами и доброкачественными новообразованиями также выявлено повы-

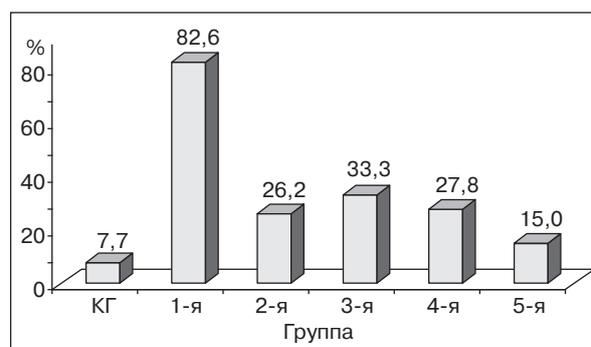


Рис. 1. Частота выявления белка GFAP в сыворотке крови.

шение концентраций белка GFAP в сыворотке крови по сравнению с контролем, однако эти различия не были достоверными. Не отмечено достоверных различий содержания GFAP по сравнению с контрольной группой и у больных с неврологическими заболеваниями неопухолевой этиологии – нейродегенеративными и цереброваскулярными.

Для оценки диагностической значимости изучаемых показателей нами были рассчитаны их пороговые значения на основе данных, полученных в контрольной группе с учетом среднего значения и двух стандартных отклонений. Для белка S-100 пороговое значение составило 0,1 мкг/л, для GFAP – 0,121 мкг/л, при этом специфичность соответствовала 90,9 и 95,5%.

Как следует из данных, приведенных на рис. 2, в группах больных с неопухолевой патологией концентрации белка S-100 выше порогового уровня были выявлены у 25% пациентов с нейродегенеративными и у 33,3% – с цереброваскулярными заболеваниями. Для GFAP частота превышения порогового уровня маркера в этих группах составила 42,9 и 40% соответственно. У пациентов с доброкачественными опухолями головного мозга повышение секреции было одинаковым для обоих белков (40%). При метастатическом поражении головного мозга частота увеличения концентрации S-100 и GFAP в сыворотке крови у пациентов была выше и составила 59,5 и 72,7%. В группе больных с первичными злокачественными опухолями головного мозга частота повышения уровней S-100 и GFAP оказалась максимальной – 73,9 и 89,5% соответственно.

Таким образом, выполненный сравнительный анализ результатов исследования НСБ показал достоверное повышение уровней изученных белков в сыворотке крови у больных с злокачественными новообразованиями головного мозга по сравнению не только с контрольной группой, но и с больными с доброкачественными менигиомами. Особое значение приобретает тот факт, что GFAP при первичных злокачественных опухолях головного мозга достоверно отличался от метастатических церебральных новообразований.

Полученные нами данные согласуются с результатами других авторов и свидетельствуют о зависимости уровней GFAP в сыворотке крови у больных с глиобластомами от объема опухоли и опухолевого некроза [4, 8, 9, 19]. В то же время, простая компрессия головного мозга не приводит к повышению уровня GFAP в периферической крови, которое наблюдается только при большом объеме и высокой степени зло-

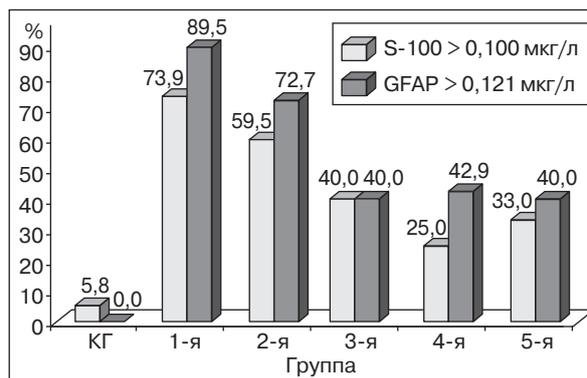


Рис. 2. Частота повышения S-100 и GFAP в сыворотке крови.

качественности опухоли, сопровождающихся некрозом. Это является подтверждением того, что глиобластомы, как наиболее злокачественные опухоли, вызывают более существенное повреждение тканей головного мозга, сопровождающееся гибелью структурных элементов (в частности, астроцитов), чем доброкачественные новообразования и церебральные метастазы эпителиальных опухолей. Полученные результаты позволяют предполагать взаимосвязь между повышением содержания нейроспецифических белков в сыворотке крови и нарушением проницаемости гематоэнцефалического барьера при развитии злокачественных новообразований головного мозга.

### Заключение

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования S-100 в качестве дополнительного биохимического критерия поражения головного мозга при первичных злокачественных, метастатических и доброкачественных опухолях головного мозга. Повышение уровней S-100 в сыворотке крови у нейроонкологических больных, а также при нейродегенеративных и цереброваскулярных заболеваниях предполагает возможность его использования в качестве критерия для мониторинга заболевания и оценки эффективности лечения.

Выявлена высокая специфичность и чувствительность GFAP как биохимического маркера глиобластомы, исследование которого целесообразно при первичном обследовании пациентов с поражением головного мозга.

### Литература

1. Любимова Н.В., Томс М.Г., Попова Е.Е. [и др.]. Нейроспецифические белки в сыворотке крови больных с опухолями головного мозга // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2010. Т. 150, № 12. С. 678–681.

2. Baimbridge K. G., Celio M. R., Rogers J. H. Calcium-binding proteins in the nervous system // *J. Neurosci.* 1992. Vol. 15, N 8. P. 303–308.
3. Blennow K., Wallin A., Chong J. K. Cerebrospinal fluid 'neuronal thread protein' comes from serum by passage over the blood-brain barrier // *Neurodegeneration.* 1995. Vol. 4, N 2. P. 187–193.
4. Brommeland T., Rosengren L., Fridlund S. [et al.]. Serum levels of glial fibrillary acidic protein correlate to tumour volume of high-grade gliomas // *Acta Neurol. Scand.* 2007. Vol. 116, N 6. P. 380–384.
5. Eng L. F. The glial fibrillary acidic protein: the major protein constituent of glial filaments // *Scand. J. Immunology.* 1982. Vol. 15. Suppl. 9. P. 41–51.
6. Farrell C. Z., Risan W. Normal and abnormal development of the blood-brain barrier // *Micrisc. Res. Tech.* 1994. Vol. 27, N 6. P. 495–506.
7. Foerch C., Niessner M., Back T. [et al.]. Diagnostic accuracy of plasma glial fibrillary acidic protein for differentiating intracerebral hemorrhage and cerebral ischemia in patients with symptoms of acute stroke // *Clin Chem.* 2012. Vol. 58, N 1. P. 237–245.
8. Gállego Pérez-Larraya J., Paris S. [et al.]. Diagnostic and prognostic value of preoperative combined GFAP, IGFBP-2, and YKL-40 plasma levels in patients with glioblastoma // *Cancer.* 2014. Vol. 120, N 24. P. 3972–3980.
9. Jung C. S., Foerch C., Schänzer A. [et al.]. Serum GFAP is a diagnostic marker for glioblastoma multiforme // *Brain.* 2007. Vol. 130, Pt 12. P. 3336–3341.
10. Kiviniemi A., Gardberg M., Frantzén J. [et al.]. Serum levels of GFAP and EGFR in primary and recurrent high-grade gliomas: correlation to tumor volume, molecular markers, and progression-free survival // *J. Neurooncol.* 2015. Vol. 124, N 2. P. 237–45.
11. Lamers K. J., van Engelen B. G., Gabreels F. J. Cerebrospinal neuron-specific enolase, S-100 and myelin basic protein in neurological disorders // *Acta Neurol. Scand.* 1995. Vol. 92, N 3. P. 247–251.
12. Long D. M. Capillary ultrastructure and the blood-brain barrier in human malignant brain tumors // *J. Neurosurg.* 1996. Vol. 32, N 6. P. 127–144.
13. Mayer C. A., Brunkhorst R., Niessner M., Pfeilschifter W., Steinmetz H., Foerch C. Blood levels of glial fibrillary acidic protein (GFAP) in patients with neurological diseases // *PLoS One.* 2013. Vol. 8, N 4. e62101. doi: 10.1371/journal.pone.0062101.
14. Missler U., Wiesmann M. Measurement of S-100 protein in human blood and cerebrospinal fluid: analytical method and preliminary clinical results // *Eur. J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 1995. Vol. 33, N 10. P. 743–748.
15. Missler U., Wiesmann M., Friedrich C., Kaps M. S-100 protein and NSE concentration in blood as indicators of infarction volume and prognosis in acute ischemic stroke // *Stroke.* 1997. Vol. 28, N 10. P. 1956–1960.
16. Pang X., Min J., Liu L. [et al.]. S 100 protein as a possible participant in the brain metastasis of NSCLC // *Med. Oncol.* 2012. Vol. 29, N 4. P. 2626–2632.
17. Petzold A. Glial fibrillary acidic protein is a body fluid biomarker for glial pathology in human disease // *Brain Res.* 2015. Vol. 1600. P. 17–31. doi: 10.1016/j.brainres.
18. Takala R. S., Posti J. P., Runtti H. [et al.]. Glial Fibrillary Acidic Protein and Ubiquitin C-Terminal Hydrolase-L1 as Outcome Predictors in Traumatic Brain Injury // *World Neurosurg.* 2016. Vol. 87. P. 8–20. doi: 10.1016/j.wneu.
19. Tichy J., Spechtmeier S., Mittelbronn M. [et al.]. Prospective evaluation of serum glial fibrillary acidic protein (GFAP) as a diagnostic marker for glioblastoma // *J. Neurooncol.* 2016. Vol. 126, N 2. P. 361–369.
20. Wilhelmsson U., Eliasson C., Bjerkvig R., Pekny M. Loss of GFAP expression in high-grade astrocytomas does not contribute to tumor development or progression // *Oncogene.* 2003. Vol. 22, N 22. P. 3407–3411.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 22.04.2016

**Для цитирования.** Любимова Н. В., Тимофеев Ю. С., Кушлинский Н. Е. Неспецифические белки в сыворотке крови у больных с опухолями головного мозга и неврологическими заболеваниями неопухоловой этиологии // *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях.* 2016. № 3. С. 90–95. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-90-95

## Neurospecific proteins in the serum of patients with brain tumors and neurological diseases of non-tumor etiology

Lyubimova N. V.<sup>1</sup>, Timofeev Yu. S.<sup>2</sup>, Kushlinskii N. E.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Russia, 115478, Moscow, Kashirskoe shosse, 23);

<sup>2</sup> Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov (Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya Str., 20/1)

Nina Vasilievna Lyubimova – Dr. Biol. Sci., leading researcher of the Laboratory of Clinical Biochemistry of N. N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Russia, 115478, Moscow, Kashirskoye Sh., 23), e-mail: biochimia@yandex.ru;

Yuri Sergeevich Timofeev – assistant lecturer of the Department of Clinical Biochemistry and Laboratory Diagnostics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov (Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya Str., 20/1), e-mail: timofeev\_lab@mail.ru;

Nikolay Evgenievich Kushlinskii – Dr. Med. Sci Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Clinical Biochemistry and Laboratory Diagnostics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov (Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya Str., 20/1); head of the Laboratory of Clinical Biochemistry of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Russia, 115478, Moscow, Kashirskoye Sh., 23), e-mail: kne3108@gmail.com.

**Abstract.** Results of comparative immunoenzymatic evaluation of neurospecific proteins S-100 and GFAP in blood serum of 52 apparently healthy persons, 175 neurooncologic patients, and 38 patients with brain pathology of non-oncologic origin (neurodegenerative and cerebrovascular diseases) are presented. It was found that the frequency of detection and serum concentration of GFAP was statistically significantly higher in patients with primary malignant brain tumors than in apparently healthy persons or patients with benign tumors. Serum S-100 concentration was statistically significantly higher in patients with primary malignant and metastatic cerebral tumors than in those with neurodegenerative and cerebrovascular diseases. Significant increase of serum GFAP concentration was revealed in patients with primary malignant brain tumors as compared to patients with cerebral metastatic or benign neoplasms and those with non-tumor pathology. GFAP levels were maximal in patients with glioblastoma – a tumor with the highest grade of malignancy. These results suggest a relationship between high serum neurospecific proteins and disrupted blood-brain barrier in case of malignant brain neoplasms.

**Keywords:** S-100, GFAP, brain tumors, brain neurological diseases, blood serum.

### References

1. Lyubimova N. V., Toms M. G., Popova E. E. [et al.]. Neirospetsificheskie belki v syvorotke krovi bol'nykh s opukholjami golovnogo mozga [Neurospecific proteins in the serum of patients with brain tumors]. *Bulletin Experimentalnoy Biologii i Mediciny* [The Bulletin of Experimental Biology and Medicine]. 2010. Vol. 150, N 12. Pp. 678–681. (In Russ.)
2. Baimhridge K. G., Celio M. R., Rogers J. H. Calcium-binding proteins in the nervous system. *J. Neurosci.* 1992. Vol. 15, N 8. Pp. 303–308.
3. Blennow K., Wallin A., Chong J. K. Cerebrospinal fluid 'neuronal thread protein' comes from serum by passage over the blood-brain barrier. *Neurodegeneration.* 1995. Vol. 4, N 2. Pp. 187–193.
4. Brommeland T., Rosengren L., Fridlund S. [et al.]. Serum levels of glial fibrillary acidic protein correlate to tumour volume of high-grade gliomas. *Acta Neurol. Scand.* 2007. Vol. 116, N 6. Pp. 380–384.
5. Eng L. F. The glial fibrillary acidic protein: the major protein constituent of glial filaments. *Scand. J. Immunology.* 1982. Vol. 15, Suppl. 9. Pp. 41–51.
6. Farrell C. Z., Risan W. Normal and abnormal development of the blood-brain barrier. *Micrisc. Res. Tech.* 1994. Vol. 27, N 6. Pp. 495–506.
7. Foerch C., Niessner M., Back T. [et al.]. Diagnostic accuracy of plasma glial fibrillary acidic protein for differentiating intracerebral hemorrhage and cerebral ischemia in patients with symptoms of acute stroke. *Clin Chem.* 2012. Vol. 58, N 1. Pp. 237–245.
8. Gállego Pérez-Larraya J., Paris S. [et al.]. Diagnostic and prognostic value of preoperative combined GFAP, IGFBP-2, and YKL-40 plasma levels in patients with glioblastoma. *Cancer.* 2014. Vol. 120, N 24. Pp. 3972–3980.
9. Jung C. S., Foerch C., Schänzer A. [et al.]. Serum GFAP is a diagnostic marker for glioblastoma multiforme. *Brain.* 2007. Vol. 130, Pt 12. Pp. 3336–3341.
10. Kiviniemi A., Gardberg M., Frantzén J. [et al.]. Serum levels of GFAP and EGFR in primary and recurrent high-grade gliomas: correlation to tumor volume, molecular markers, and progression-free survival. *J. Neurooncol.* 2015. Vol. 124, N 2. Pp. 237–45.
11. Lamers K. J., van Engelen B. G., Gabreels F. J. Cerebrospinal neuron-specific enolase, S-100 and myelin basic protein in neurological disorders. *Acta Neurol. Scand.* 1995. Vol. 92, N 3. Pp. 247–251.
12. Long D. M. Capillary ultrastructure and the blood-brain barrier in human malignant brain tumors. *J. Neurosurg.* 1996. Vol. 32, N 6. Pp. 127–144.
13. Mayer C. A., Brunkhorst R., Niessner M., Pfeilschifter W., Steinmetz H., Foerch C. Blood levels of glial fibrillary acidic protein (GFAP) in patients with neurological diseases. *PLoS One.* 2013. Vol. 8, N 4. e62101. doi: 10.1371/journal.pone.0062101.
14. Missler U., Wiesmann M. Measurement of S-100 protein in human blood and cerebrospinal fluid: analytical method and preliminary clinical results. *Eur. J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 1995. Vol. 33, N 10. Pp. 743–748.
15. Missler U., Wiesmann M., Friedrich C., Kaps M. S-100 protein and NSE concentration in blood as indicators of infarction volume and prognosis in acute ischemic stroke. *Stroke.* 1997. Vol. 28, N 10. Pp. 1956–1960.
16. Pang X., Min J., Liu L. [et al.]. S 100 protein as a possible participant in the brain metastasis of NSCLC. *Med. Oncol.* 2012. Vol. 29, N 4. Pp. 2626–2632.
17. Petzold A. Glial fibrillary acidic protein is a body fluid biomarker for glial pathology in human disease. *Brain Res.* 2015. N 1600. Pp. 17–31. doi: 10.1016/j.brainres.
18. Takala R. S., Posti J. P., Runtti H. [et al.]. Glial Fibrillary Acidic Protein and Ubiquitin C-Terminal Hydrolase-L1 as Outcome Predictors in Traumatic Brain Injury. *World Neurosurg.* 2016. Vol. 87. Pp. 8–20. doi: 10.1016/j.wneu.
19. Tichy J., Spechtmeyer S., Mittelbronn M. [et al.]. Prospective evaluation of serum glial fibrillary acidic protein (GFAP) as a diagnostic marker for glioblastoma. *J. Neurooncol.* 2016. Vol. 126, N 2. Pp. 361–369.
20. Wilhelmsson U., Eliasson C., Bjerkvig R., Pekny M. Loss of GFAP expression in high-grade astrocytomas does not contribute to tumor development or progression. *Oncogene.* 2003. Vol. 22, N 22. Pp. 3407–3411.

Received 22.04.2016

**For citing:** Lyubimova N. V., Timofeev Yu.S., Kushlinskii N. E. Neirospetsificheskie belki v syvorotke krovi pacientov s opukholjami golovnogo mozga i nevrologicheskimi zabolevaniyami neopukholevoi etiologii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2016. N 3. Pp. 90–95. (In Russ.)

Lyubimova N. V., Timofeev Yu.S., Kushlinskii N. E. Neurospecific proteins in the serum of patients with brain tumors and neurological diseases of non-tumor etiology. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2016. N 3. Pp. 90–95. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-90-95

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРРОРИЗМ – ВОЙНА С ПРИРОДОЙ И ОБЩЕСТВОМ

Межотраслевой экспертно-сертификационный, научно-технический и контрольный центр ядерной и радиационной безопасности (Россия, 191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, д. 31);  
Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

На основе отечественных и зарубежных исследований дан обзор современного состояния глобальной проблемы экологического терроризма, рассмотрены виды и антология экологического терроризма. Изложены основные понятия и определения экологического терроризма, представлена трансформация основных парадигм терроризма, а также реальные факты и специфика экологических терактов. Рассмотрены проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях экологического характера, защита от терроризма и организация борьбы с экологическим терроризмом в России и других странах.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, терроризм, экологический терроризм, супертерроризм, оружие массового поражения, радиация, экологическая безопасность, антитеррористические действия.

**1. Введение в проблему экологического терроризма.** Особенностью середины XX в. стал новый вид терроризма – экологический, имеющий целью совершение крупномасштабного акта возмездия против мирных граждан и окружающей среды, а не борьбу за отстаивание политических идей. Самые распространенные методы террора сегодня – насилие не в отношении представителей власти и государства, а против мирных, не имеющих отношения к адресату террора людей, с обязательной демонстрацией катастрофических результатов [1, 30].

Все большее значение приобретают принимаемые в отдельных странах и в международном масштабе попытки решения политических вопросов при помощи экологического терроризма. Цель организаторов экологического террора: посеять страх среди населения; протест против политики правительства; вымогательство; нанесение экономического и экологического ущерба государству или частным фирмам.

Терроризм – явление политическое и как таковое сугубо конкретно-исторично. Проблемы экотерроризма затрагивают каждую страну в отдельности и являются важным фактором внутривнутриполитической борьбы, особенно в развитых странах. Только после событий 11 сентября 2001 г. в Нью-Йорке мировая общественность осознала глубину противоречий между «золотым миллиардом» и остальным, третьим миром [27].

Террористические атаки осенью 2001 г. против США, последовавшие затем теракты

в ряде европейских стран – Великобритании, Испании, Франции и российских городах обострили проблему выживания человечества, поставив перед мировым сообществом задачи переосмысления различных разновидностей терроризма, в том числе экологического, как серьезной глобальной угрозы международной и общественной безопасности [25].

С точки зрения потенциальной опасности для людей, эффективности реализации террористами собственных задач новый вид высокотехнологичного терроризма – экологический терроризм опаснее других его разновидностей, поскольку насильственные действия применяются к гражданам или их собственности опосредованно через природную среду, где в дальнейшем существование человека будет затруднено или даже невозможно. Это обусловлено рядом обстоятельств, некоторые опасности непосредственно носят планетарный характер. Экологический терроризм приводит, как правило, к необратимым и трудно устранимым планетарным последствиям. Достаточно напомнить, что при радиоактивном загрязнении окружающей среда может остаться непригодной для жизни на многие сотни и тысячи лет. Этим определяется актуальность данного исследования [3, 4, 16].

С военной точки зрения, экологический терроризм – это действия, направленные на умышленное загрязнение окружающей среды противника с целью нанесения ему экологического ущерба. Экологический терроризм включает [3]:

Тихонов Михаил Николаевич – эксперт Межотраслев. экспертно-сертификационного, науч.-техн. и контрол. центра ядер. и радиац. безопасности (Россия, 191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, д. 31), e-mail: I20111940t@yandex.ru;

Богословский Михаил Михайлович – д-р биол. наук, вед. науч. сотр. Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: M2BOG1@yandex.ru.

– незаконное применение дефолиантов, распространение отравляющих боевых химических веществ;

– точечное использование изотопов и иных радиоактивных материалов, вплоть до миниатюрных «грязных» атомных бомб;

– заражение населения с помощью птиц и рыб инфекционными заболеваниями с целью вызвать эпидемии и эпизоотии;

– выжигание лесных массивов, джунглей, сельвы, тайги;

– попытки взорвать крупные водосодержащие плотины, тепловые и атомные электростанции, масштабное сжигание нефтяных скважин.

Сегодня экологический терроризм развивается вместе с обществом сообразно развитию государства и общества и должен соответствовать их уровню развития и владеть арсеналом средств воздействия, который создали эти государства как атрибут силы. В настоящее время экологический терроризм трансформируется в супертерроризм, используя самое современное вооружение и передовые идеи и технологии [2]. Возможные экологические методы ведения войны, которые могут быть использованы в террористических целях, приведены в таблице [4].

Наглядным примером загрязнения окружающей среды в качестве оружия стала война в Персидском заливе 1991 г. Уходя из Кувейта, армия Ирака умышленно повредила нефтепроводы, большое количество нефти попало в Персидский залив, уничтожив огромное количество морских животных, рыб, черепах и птиц. Иракские военнослужащие подожгли в общей сложности в Кувейте около 600 нефтяных скважин, вызвав пожары, продолжавшиеся почти год. По этой причине в регионе ежемесячно осаждалось около 800 тыс. т нефтяной сажи, выпадали сернокислотные дожди. Экологическая обстановка была восстановлена с большим трудом лишь через 2 года [1, 4].

Экологический терроризм – серьезная современная проблема, которая требует превентивных решений по различным направлениям. Терроризм выступает одним из наиболее опасных криминальных явлений. От террористических актов ежегодно гибнут множество людей в разных странах, в том числе в России. Однако международное сообщество до настоящего времени не выработало единого и универсального определения экологического терроризма, по-разному криминализованы его практические проявления на уровне национальных законов, дифферен-

цировано трактуется терроризм и в науке, что, безусловно, препятствует адекватной реакции на террористические вызовы. В то же время, терроризм развивается, появляются его новые более опасные формы [13, 28].

**2. Определение основных понятий экологического терроризма.** Терроризм выступает одним из наиболее опасных криминальных явлений. Единого международно-принятого определения терроризма не существует. Несмотря на многочисленные публикации, современное международное научное сообщество до сих пор не пришло к единому пониманию термина «экологический терроризм», не выработало всеобъемлющего и приемлемого для всех определения. Различные международные документы дают различные определения терроризма [13, 18, 23]. В национальном законодательстве Российской Федерации, как и других государств, четкого определения «экологический терроризм» также не существует. Официальная российская дефиниция терроризма дается в ст. 3 Федерального закона от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ (ред. от 06.07.2016 г.) «О противодействии терроризму» [14].

При проработке проекта этого Федерального закона терроризм был определен разработчиками как социально-политическое явление. Однако это определение не вошло в конечную редакцию закона. Степень научной разработанности проблемы недостаточна. Экологический терроризм, выступая проявлением одновременно и терроризма, и экологической преступности, находится в связи с этим в поле соответствующих векторов научных исследований. Исчерпывающее понимание явления экологического терроризма еще впереди.

Для определения данного преступления необходимо, прежде всего, четко разграничить два понятия: собственно экологический терроризм и экологический активизм (радикализм), который часто путают с экологическим терроризмом. Разграничение этих понятий необходимо в целях прекращения подмены определений, существующих в научной и публицистической литературе, периодических изданиях, а также в целях акцентуации внимания общества на экологическом терроризме как преступлении, которое представляет сегодня серьезную реальную опасность, а также для разработки вариантов противодействия экологическому терроризму [20].

Ситуация, при которой под экологическим терроризмом понимают терроризм с воздействием на окружающую среду («environmental

Возможные экологические методы при ведении войны  
(сфера применения, осуществимость и эффективность) [4]

Экологические поражающие факторы	Осуществимость	Военное применение	Эффективность
Рассеивание тумана как облаков	Осуществимо	Нарушение видимости в районах боевых действий, а также военных объектов	Эффективно на ограниченной территории в тактических целях
Образование тумана как облаков	Осуществимо	Затруднение полетов и боевых действий противника; защита от светового излучения ядерного взрыва	Эффективно на ограниченной территории в определенных метеоусловиях в тактических целях
Градообразование	Осуществимо	Повреждение оборудования связи, линий электропередачи, некоторых видов военного имущества	Эффективно при наличии градосодержащих облаков на ограниченной территории
Изменение климата и инфраструктуры региона посредством целенаправленного разрушения рельефа и уничтожения растительного покрова	Теоретически возможно	Нарушение сельскохозяйственного производства и подрыв экосистем, дезорганизация экономики	Сомнительно ввиду возможных необратимых последствий
Вызывание дождя и снега, искусственное образование ливневых осадков	Осуществимо	Затруднение передвижения и ведения боевых действий войск, нарушение коммуникаций	Эффективно на ограниченной территории в тактических целях
Вызывание ураганов, изменение их направления, воздействие на тайфуны	Теоретически возможно	Разрушение аэродромов, баз снабжения, портов, уничтожение флотов	Эффективно как стратегическое средство
Создание электромагнитных или акустических полей	Проблематично	Поражение живой силы противника	Эффективно
Воздействие на атмосферное электричество, вызывание молний	Проблематично	Вывод из строя средств связи, поджог строений, создание пожаров и огненных бурь на газонефтегазодобытках	Неясна
Загрязнение биосферы радиоактивными продуктами, создание зон возмущений в ионосфере, устойчивых радиоактивных поясов; использование атмосферных течений для радиационного загрязнения территорий	Осуществимо	Лучевое (гамма- и бета-излучение) поражение экосистем; изменение свойств ионосферы; нарушение работы средств связи	Эффективно как стратегическое средство
Уничтожение озонового слоя	Возможно	Нанесение ущерба населению и сельскому хозяйству	Сомнительно ввиду неизбежного характера
Загрязнение атмосферы аэрозольными продуктами, использование атмосферных течений для переноса химических и бактериологических веществ	Осуществимо	Нарушение радиационных свойств атмосферы; изменение погоды и климата; ухудшение состояния экосистем, особенно морских из-за уменьшения приходящего солнечного излучения	Эффективно
Загрязнение атмосферы различными газообразными веществами (метаном, этиленом, тропосферным озоном и т. д.), изменение газового состава в локальных объемах	Осуществимо	Изменение радиационных свойств верхней атмосферы, нарушение озонового слоя; изменение возможности прохождения ультрафиолетового излучения, влияние на климат и погоду; поражение экосистем, нарушение работы средств связи	Эффективно как стратегическое средство
Разрушение дамб и ирригационных сооружений с целью вызвать наводнение (затопление низинных районов)	Осуществимо	Затопление района боевых действий и нарушение тылового обеспечения войск, подрыв сельскохозяйственного производства, дезорганизация и подрыв экономики регионов	Эффективно в тактических целях
Загрязнение, заражение внутренних вод	Осуществимо	Затруднение снабжения; нарушение работы тыла	Эффективно
Вызывание цунами, создание приливных волн, воздействие на тайфуны	Теоретически возможно	Нанесение ущерба противнику в прибрежных районах	Сомнительно ввиду неизбежного характера

Окончание таблицы

Экологические поражающие факторы	Осуществимость	Военное применение	Эффективность
Изменение физических, химических и электрических свойств океана	Проблематично	Затруднение использования противником ресурсов и пространств океана, изменение климата в прибрежных районах	Сомнительно
Инициирование землетрясений	Проблематично	Нанесение ущерба противнику в определенных районах, дезорганизация и подрыв экономики, психологическое воздействие на население	Сомнительно ввиду неизбежного характера
Вывод астероидов на территорию противника	Теоретически возможно	Уничтожение инфраструктуры страны, в том числе городов	Эффективно
Стимулирование схода лавин и оползней, развития оползневых процессов	Осуществимо	Разрушение коммуникаций и производственных мощностей	Эффективно как тактическое средство
Стимулирование извержений вулканов	Возможно	Нанесение ущерба экономике, нарушение связи, психологическое воздействие	Сомнительно ввиду неизбежного характера
Уничтожение растительности	Осуществимо	Затруднение передвижения и скрытности противника, нарушение сельскохозяйственного производства	Эффективно в тактических целях
Уничтожение почвенного покрова	Осуществимо	Нарушение сельскохозяйственного производства, эрозия и истощение почв	Эффективно в тактических целях

terrorism»), так и радикальные действия экологических движений вполне понятны. Экологическим терроризмом называют иногда излишне крайний радикализм «зеленых» журналисты иностранных средств массовой информации (СМИ), чтобы привлечь внимание читателей к описываемой проблеме. Экологические террористы – это не те, кто защищает окружающую среду радикальными и незаконными методами, а те, кто кощунственно на нее покушается [20].

Обвинения активистов экологических движений и организаций в экологическом терроризме встречаются довольно часто в СМИ. Само сочетание «экологический террорист» по его семантическому смыслу не может быть применимо к активисту экологического движения. Экологические организации ничего не разрушают. Экологический терроризм – это преступление, направленное на загрязнение или уничтожение окружающей среды, а экологический активизм (радикализм) – деятельность активистов экологических организаций и движений, направленная на защиту окружающей среды.

Для определения экологического терроризма следует также остановиться на решении проблемы определения понятий «ecological terrorism» и «environmental terrorism». Понятием «ecological terrorism» в иностранной литературе и СМИ определяется деятельность экологических организаций и движений по защите окружающей среды. Понятие «environmental terrorism» – «терроризм посредством воздей-

ствия на окружающую среду» широко употребляется в работе Шеффилда [31].

Понятие «терроризм посредством воздействия на окружающую среду» в русском языке, как и во многих других языках, будет достаточно громоздким. Необходимо унифицировать определение данного преступления, так как для превенции и борьбы с ним требуется консолидация усилий всего мирового сообщества. По нашему мнению, для единообразия должен применяться универсальный термин «ecological terrorism» в английском языке и «экологический терроризм» в русском языке для обозначения данного вида преступления.

Наиболее полным, максимально отражающим характер совершения террористического акта определением терроризма служит дефиниция, которую содержит 2-я статья Проекта всеобъемлющей Конвенции ООН о международном терроризме, подготовленного Специальным комитетом и его рабочей группой. Предложенное определение, по которому экологический терроризм – совершение террористических действий посредством воздействия на окружающую среду, будет полезно на легальном уровне при закреплении ответственности за экологический терроризм в международных и национальных уголовно-правовых актах [5].

Под экологическим терроризмом понимаются различные по своему содержанию и проявлению факты насильственного воздействия на окружающую природную среду,

где установлен умысел как специальная цель – запугивания для достижения криминального результата [22]. При этом террористический акт – это совершение насильственных деяний, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий.

Экологический терроризм представляет собой многоцелевое преступление, основным объектом которого является общественная безопасность, а дополнительным – окружающая природная среда. Объективная сторона анализируемого состава преступления выражается в совершении взрыва, поджога, создающих опасность гибели людей, причинении значительного вреда (ущерба) окружающей природной среде. Для квалификации не имеет значения, желал или не желал субъект привести угрозу в реальное исполнение. В Распоряжении Правительства РФ от 31.08.2002 г. № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» сказано, что основной задачей в указанной области является предотвращение террористических актов, вызывающих ухудшение экологической обстановки и деградацию природной среды.

**3. Предпосылки экологической агрессии и экологического терроризма.** Сегодня мир характеризуется многовекторным развитием, вариативной коммуникационной архитектурой, трансформацией геополитических и биотических факторов, влияющих на национальную и общественную безопасность. Современная динамика развития социального пространства, интенсивный разнонаправленный характер осуществляющихся преобразований, кризисы, происходящие в различных сферах жизни общества, сопровождаются возникновением обновленных системных связей, глобальных информационных потоков и провоцируют особую рефлексию человека, изменяющую содержание общественных отношений. В связи с этим важно обратить особое внимание на агрессивный характер экологического поведения террористов [10].

Появление такой потенциальной формы преступной деятельности, как экологический терроризм, обусловлено рядом причин, большинство из которых носят объективный характер: промышленная и урбанистическая революции, изменение мировой транспортной и коммуникационной инфраструктуры. Многие причины и движущие силы этого явления очевидны. Современная глобальная человеческая ситуация на нашей планете усугубляется

ростом в мире социально-экономических и междивизиационных противоречий, противостоянием между развитым Севером и отстающим в развитии Югом. Интенсивно развивающаяся международная экономическая интеграция благоприятствует экологическому терроризму. Продовольственная зависимость, огромные миграционные потоки, загрязнение окружающей среды, истощение водных ресурсов и незащищенность водоснабжения – все это характерно не только для большинства развивающихся стран, но и для современной России [1, 4, 19].

Перечисленные факторы оказали и продолжают оказывать воздействие на общественное сознание и психологию людей. На современном этапе своего развития ни один человек не может чувствовать себя в безопасности независимо от собственных усилий по ее обеспечению, в любой момент может быть подвержен воздействию какой-либо региональной, транснациональной или глобальной угрозы с катастрофическими последствиями. Общественная опасность экологического терроризма обусловлена:

- серьезнейшей криминальной угрозой;
- наличием большого количества доступных для террористов экологически опасных антропогенных объектов (веществ, материалов и т. п.) среды обитания;
- возможностью применения (с относительно незначительным приложением специальных знаний и затрат) экологически опасного оружия (ядерного, химического, бактериологического); особой структурой общественной опасности [7]

Наряду с традиционными ценностями – общественной безопасностью, жизнью и здоровьем людей, опасности подвергаются и новые объекты уголовно-правовой охраны [13, 24].

Нынешний терроризм может служить не только дополнением и органическим элементом, но и детонатором военных конфликтов, в частности, межэтнических, препятствовать мирному процессу. Этим обстоятельством в ряде случаев пытаются воспользоваться в своих геополитических и стратегических целях США и страны НАТО. Они готовы сотрудничать с террористическими группировками в тех случаях, когда деятельность последних не направлена в данный момент против них. Примеров такого двурушничества множество.

Развитие современного вооружения предоставляет экологическим террористам принципиальную возможность на равных бороться с хорошо оснащенными армиями высокораз-

витых государств. Экологический терроризм тесно смыкается с понятием асимметричной войны, партизанских методов ведения войны и государственного терроризма. Террористы, психика которых нарушена, способны на иррациональные, непредсказуемые поступки. Наглядными примерами могут служить действия экстремистских террористов в Чеченской Республике, радикальных элементов Ирландской республиканской армии в Северной Ирландии и палестинской Интифаде.

Несмотря на высокую степень общественной опасности экологического терроризма, на сегодняшний день его понятие и содержательные признаки на законодательном уровне не отражены юридически детально, а экологические теракты не имеют в отечественном уголовном законе самостоятельного уголовно-правового запрета. Сегодня нет единого мнения по поводу того, что считать экологическим терроризмом. Назрела необходимость детального исследования экологического терроризма, выявления сущностных элементов данного явления и практической реализации специальных уголовно-правовых мер противодействия экологическому терроризму с учетом его особых характеристик [13, 24].

**4. Экологический терроризм – современная угроза человечеству.** XXI в. выдвинул экологический терроризм (в силу масштабы катастрофичности последствий) на I место в ряду основных угроз международной безопасности. Все перевернули взрывы в российских городах и, главным образом, события сентября–октября 2001 г. в США. Оставив в стороне геополитическую обстановку, общественное мнение вынуждено констатировать, что в выдвижении экологического терроризма на I место есть и объективная составляющая, связанная с конкретно-историческими катастрофическими авариями на Чернобыльской АЭС и японской АЭС «Фукусима-1», Саяно-Шушенской ГРЭС и последствиями крупной аварии на нефтегазодобывающей платформе «Deepwater Horizon» в 2010 г. в Мексиканском заливе.

Экологический терроризм намного более опасен, чем многие другие преступления террористической направленности, поскольку насильственные действия применяются к гражданам или их собственности опосредованно через окружающую среду и биосферу, существование в которых в дальнейшем затруднено или невозможно для всего живого. Экологический терроризм вбирает в себя 2 основные формы терроризма: он является од-

новременно посягательством на жизнь и здоровье граждан и на объекты государственного и международного хозяйства, причем последнее выступают предметом непосредственно посягательства. Вероятность достижения террористами своих целей – дестабилизация обстановки в стране и регионе, а также загрязнение окружающей среды очень высока. Экологический терроризм может привести к необратимым и трудно устранимым последствиям. На сегодняшний день отдельные государства и мировое сообщество в целом не могут обеспечить полную безопасность граждан от экологических терактов [6].

Экологический терроризм – запугивание людей посредством преднамеренного воздействия на окружающую среду. В самом широком смысле экотерроризм – это способ управления социумом посредством превентивного устрашения.

Экологический терроризм, как особое явление, представляет собой специфическое предумышленное действие, направленное на войну с природой. Это терроризм на опасных, с точки зрения экологии, объектах. К опасным объектам относятся все типы электростанций, предприятия ядерного топливного цикла и производства ядерных боеприпасов, а также химические, нефтехимические и нефтеперерабатывающие, металлургические, биотехнические предприятия, хранилища их сырья и продукции; газопроводы, а также военные объекты, содержащие радиоактивные и ядовитые вещества, хранилища и свалки опасных отходов. Основная часть таких объектов расположена в промышленных зонах больших городов и густонаселенных местах, создавая постоянную угрозу экологических катастроф.

В современных условиях происходит трансформация взглядов на экологический терроризм. Выдающиеся достижения оказали стимулирующее воздействие на многие разделы современной экологии и вызвали стремительное движение вперед в ряде смежных с экологией областях планетарного познания. Скачок в развитии современной науки, обусловленный интенсивным применением инновационных методов, капиталов и мозгов, создал новую реальность и новое понимание задач и характера глобального экологического терроризма. Сегодня экотеррористы стремятся организовать свою деятельность в глобальных планетарных размерах, привлекая науку и оружие массового поражения (ОМП).

Современное общество постоянно трансформируется и в связи с этим наблюдаются

изменения как позитивного, так и деструктивного характера (политическая сингулярность), изменяется масштаб и сила воздействия человека на окружающую среду, социально-экономическую, политическую и духовную сферу бытия. И нельзя не согласиться с тем, что «... человечество сумело вырастить репрессивное сознание, своего рода ген насилия, накладывающий отпечаток на поведение и мышление» [11]. Террористы в своих действиях становятся все более анонимными (не объявляют свои требования).

С изменением формы государства изменяются и виды проявления экологического терроризма. Терроризм преобразовывается, используя самое современное вооружение и передовые идеи. На фоне широкого использования в террористических актах взрывчатых веществ и огнестрельного оружия ядерный, химический и биологический терроризм сформировался в отдельную самостоятельную проблему лишь за последние 10–15 лет [1, 3, 4, 16]. Основные причины этого – широкое распространение оружия массового поражения в странах мира и отсутствие надлежащего контроля за специалистами, его создавшими.

Начиная с 1960-х годов, терроризм принял беспрецедентный размах, отрицательно воздействуя на развитие как отдельных государств, так и международного сообщества в целом. Происходит интенсивная трансформация терроризма в сторону экологического терроризма с применением ОМП. Сегодня экологический терроризм в силу масштабности колоссального пространственного воздействия ОМП направлен не на личность, а на государство и общество в целом [30].

До последнего времени террористические действия служили для создания значительного политического и общественного резонанса. Сегодня на первый план выходят действия, направленные на значительные разрушения и большие жертвы среди мирного населения. Считается, что экологический теракт должен повергнуть в ужас все общество. Экологический терроризм должен достигать цели сам по себе – ненавистное государство должно быть уничтожено и средства, как и цена, значения не имеют. Этим вызваны и изменения формы организации террористических сообществ. На первый план выступают парадигмы «терроризм – война» и «терроризм – средство достижения “нового мира”». Теперь экологический терроризм становится самоцелью.

В XXI в. экологический терроризм стал одним из наиболее опасных вызовов обществен-

ной и международной безопасности, превратился в глобальную проблему, стал более социально опасным для общества, многоликим по преследуемым целям и видам проявления, получил возможность использовать достижения современной науки и техники, в ряде случаев приобрел статус государственного и стал трансформироваться в супертерроризм. Основная опасность супертерроризма состоит в том, что в силу высокого потенциала воздействия и скрытности источника в условиях напряженности в межгосударственных отношениях он может стать катализатором международных конфликтов [24, 26].

Экологический терроризм оказался непосредственно связанным с проблемой выживания человечества, обеспечения национальной безопасности государств [6].

Экологический терроризм связан с насильственным и целенаправленным воздействием на экосистему с целью получения геополитических, экономических и иных выгод и преимуществ. Этот вид терроризма является крайней формой воздействия с целью нанесения вреда или даже уничтожения людей и всего живого на Земле; особо опасен тем, что может быть замаскирован, а последствия его могут быть отсроченными во времени. Будучи крайней формой выражения социального, этнического, религиозного радикализма и экстремизма, экологический терроризм не склонен останавливаться ни перед чем для достижения своих целей. Экологический терроризм – потенциальная угроза мирового масштаба [8, 29].

С ним трудно, если вообще возможно, справиться усилиями одного государства, с ним можно бороться только общими усилиями. Главным стратегическим условием борьбы с экологическим терроризмом является союз всех стран цивилизованного мира с четкой координацией всех силовых структур этих государств. Чтобы использовать уникальный опыт борьбы с международным терроризмом, сделать еще надо очень многое. Необходимо реальное единство действий, основанное на четких определениях экологического терроризма в рамках скорректированных норм международного права, более активная, гибкая и стройная система действий силовых, финансовых и идеологических контртеррористических структур коалиции цивилизованных стран мира.

Исследование экономических, политических, социальных и иных причин всех видов супертерроризма и связанных с ними чрезвычайных ситуаций, а также проблемы безопас-

ности и защиты населения при этих терактах должны стать задачами государственного значения. Эта экологическая проблема для своего решения требует комплексного, всестороннего подхода, разработки международных законоположений и системы эффективных практических мер по предотвращению угрозы национальной и общественной безопасности.

Особую опасность сегодня представляет так называемый скрытый терроризм – террористические акции, которые внешне выглядят как отсутствие бедствия или несчастного случая и не имеющие ничего общего с терроризмом. В результате страна, медленно разрушаемая террористами, должна пасть жертвой более слабого противника. В качестве возможных объектов посягательств «скрытых» террористов могут выступать сельское хозяйство, АЭС и другие объекты ядерного комплекса, металлургические предприятия, гидросооружения, предприятия транспорта, химические производства, системы управления и связи, каналы распространения информации.

Техногенные катастрофы могут нанести колоссальный ущерб, о чем свидетельствуют реальные факты и специальные расчеты. В бывшем СССР существовала ныне утраченная Программа противодействия техногенным катастрофам, включавшая и раздел борьбы с технологическим терроризмом. С точки зрения объектов воздействия и конечных целей, эти два направления современного терроризма сходятся, составляя единую угрозу. Сегодня эта угроза с широкомасштабным применением ОМП представляется более реальной и опасной [9].

**5. Случаи применения экологического оружия в террористических целях.** Экологические террористические акты, в особенности сопряженные с посягательством на экологически опасные объекты (АЭС, химические и ядерные предприятия и др.) или с использованием экологически опасных средств (оружия массового уничтожения, ядерных материалов, радиоактивных веществ или источников радиоактивного излучения либо ядовитых, отравляющих, токсичных, опасных химических или биологических веществ), могут обладать планетарной чрезвычайной опасностью. Наглядные примеры: последствия аварии на 4-м блоке ЧАЭС, аварии 11 марта 2011 г. на японской АЭС «Фукусима-1», техногенной аварии на нефтегазодобывающей платформе «Deepwater Horizon» в 2010 г. в Мексиканском заливе, массовые захоронения химического оружия после Вто-

рой мировой войны в Балтийском море и захоронения ядерными странами радиоактивных отходов в Мировом океане [3].

Люди плохо представляют себе катастрофичность последствий экологического терроризма. Если вспомнить определение экологии, как науки о взаимодействии и взаимосвязях различных факторов среды с живыми организмами различных уровней, то по большому счету все проявления терроризма имеют экологический акцент, так как каждый из них в той или иной мере затрагивает живые организмы и среду их обитания.

Безусловно, любой террористический акт – это криминальное деяние. К экологическому терроризму в полной мере применимы его сущностные элементы: насилие, устрашение, повышенная общественная опасность и идеологическая агрессивность. Устрашение обычно выступает в качестве одной из специальных террористических целей. Экологический терроризм – угрожающая реальность сегодняшнего дня. Можно назвать десятки предпринимавшихся попыток совершения экологически опасных террористических актов как в России, так и за ее пределами. Среди них:

- планировавшийся Д. Дудаевым захват атомной подводной лодки в 1992 г.;
- угроза отравления городских водисточников г. Владимира цианистым калием в 1994 г.;
- совершенный сектой «Аум Синрике» химический теракт в метро г. Токио в 1995 г.;
- размещение чеченскими террористами контейнера с радиоактивным цезием-137 в Измайловском парке г. Москвы в 1995 г.;
- угроза захвата чеченскими террористами АЭС в г. Балаково в 1996 г.;
- диверсия на химическом предприятии фирмы «Union Carbide» в г. Бхопале (Индия) в декабре 1984 г. Около 40 т цианида метила были выброшены из резервуара, в результате чего умерли сразу почти 2 тыс., еще 2,5 тыс. человек (по другим данным – до 16 тыс.) умерли впоследствии, а всего пострадали около 60 тыс. человек [1];
- аэрозолирование Л. Гаррисом с самолета вакцинных штаммов возбудителей различных бактерий в США в 1999 г.;
- планировавшиеся террористическими группами С. Радуева захваты ядерных объектов в 1999 г.;
- планировавшиеся с использованием рицина теракты в Великобритании в 2003 г.;
- готовившиеся в 2005 г. захваты самолетов для атаки АЭС в г. Балаково.

Примерами крупномасштабного экологического терроризма в военных целях являются дефолиация тропических лесов во Вьетнаме в ходе американской агрессии в 1961–1973 гг., поджог нефтепромыслов в Кувейте иракской армией в 1992 г., прицельное бомбометание и ракетные атаки по химическим объектам и нефтеперерабатывающим заводам в Югославии в 2000 г. (на Югославию в 2000 г. было сброшено 80 тыс. т взрывчатки, что в 5 раз превышает мощность атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму).

В результате подрывов и разрушения иракской армией в 1991 г., о чем было указано ранее, около 600 нефтяных скважин Кувейта ежедневно в атмосферу поступало около 70 млн т сажи, 50 тыс. т диоксида серы, 100 тыс. т двуоксида углерода. Это был самый интенсивный очаг горения за всю историю человечества, который сопровождался черными шлейфами облаков, выпадением кислотных осадков и понижением температуры поверхности Земли на 10 °С [3, 4].

К проявлениям экологического терроризма и даже экоцида можно отнести созданный голод (голодомор) при проведении коллективизации в ряде южных областей страны в 1933 г., применение химического оружия командармом М. Тухачевским против восставших крестьян во главе с атаманом А. Антоновым в Тамбовской области в 1920 г. и против курдов в 1991 г. в Ираке [1, 3, 4].

**6. Обеспечение экологической безопасности.** Обеспечение экологической безопасности предполагает создание состояния защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от потенциальных или реальных угроз террористических актов на окружающую среду, а также от стихийных бедствий и катастроф. В отечественной науке уголовного права нет единого мнения относительно объекта преступления, предусмотренного ст. 205 Уголовного кодекса Российской Федерации (УК РФ).

По российскому уголовному законодательству экологический терроризм, как преступление, самостоятельной квалификации не имеет. На сегодняшний день экологический теракт в случае его совершения будет квалифицироваться по ст. 205 УК России (терроризм) [21] либо – при определенном стечении обстоятельств преступления – по ст. 358 УК РФ (экоцид), либо даже по совокупности данных преступлений. Ст. 205 УК РФ предусматривает ответственность за терроризм, т. е. совершение взрыва, поджога или

иных действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного ущерба либо наступление опасных последствий, если эти действия совершены в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения либо оказания воздействия на принятие решений органами власти, а также угроза свершения указанных действий в тех же целях. Основным объектом терроризма является общественная безопасность, а в качестве дополнительного – могут быть жизнь, здоровье, собственность. Для квалификации деяния, как терроризма, необходимо, помимо прочих указанных в ст. 205 УК РФ обстоятельств, наличие одной из следующих целей: 1) нарушение общественной безопасности; 2) устрашение населения; 3) оказание воздействия на принятие решения органами власти.

Согласно п. 5 ст. 35 УК РФ организатор или руководитель преступной группировки несет ответственность за все преступления, совершенные террористической группой, если они охватывались его умыслом. Участники группировки несут ответственность за те террористические акты, в которых они участвовали или принимали участие в их подготовке. Если выполнялись действия по подготовке террористического акта, но сам террористический акт еще не был совершен, то его приготовление квалифицируется как преступление, предусмотренное ст. 205 УК РФ. Экологический терроризм наказывается лишением свободы сроком от 7 до 15 лет.

Предупреждающие (предохранительные) и опережающие действия по борьбе с экологическим терроризмом включают: эколого-правовые, уголовно-правовые и международно-правовые меры. Предупреждение должно заключаться в выявлении, устранении, нейтрализации, локализации и минимизации воздействия тех факторов, которые либо порождают терроризм, либо ему благоприятствуют. Профилактика терроризма должна осуществляться на до преступных стадиях развития негативных процессов, т. е. на этапах, когда формируется мотивация противоправного поведения.

Проблема превенции экологического терроризма должна решаться в тесном взаимодействии всех сегментов общества Российской Федерации, других стран, при обязательной координации всех членов мирового сообщества, поскольку экологический терроризм – потенциальная угроза мирового масштаба.

Деятельность террористических группировок, их связь с международными террористическими центрами заставляют рассматривать угрозу экологического терроризма как одну из важнейших составляющих проблемы национальной безопасности России. Эта проблема должна быть отнесена к числу приоритетных направлений деятельности государства. Необходимо создать орган, который бы регулировал и контролировал экологические правоотношения в сфере экологических правонарушений. Чрезвычайное значение приобретает задача координации международных усилий в борьбе с современным экологическим терроризмом.

Выработка стратегии и осуществление необходимых мер – компетенция федеральных органов государственной власти. Работа в данной области должна производиться в тесном сотрудничестве с научно-исследовательскими институтами, учеными в области экологии и уголовно-правовых наук, Федеральной службой безопасности России, которая должна координировать деятельность правоохранительных органов, МЧС России. Потенциальные объекты экологических террористических атак должны тесно взаимодействовать с правоохранительными органами при осуществлении текущей деятельности по обеспечению экологической безопасности.

Для предотвращения экологического терроризма нужно рассматривать, прежде всего, целенаправленную деятельность государства и общества, связанные спецификой государственного управления, состоянием защищенности объектов безопасности как фундамент для благополучного существования будущих поколений, где Конституция РФ выступает как гарант обеспечения безопасности, а УК РФ – как защита общественных отношений. Государство должно обеспечить реальную защиту прав граждан для их реализации, а граждане должны выполнять добросовестно свои обязанности.

Акты экологического терроризма, составляющие по своей сути международные преступления, наносят непоправимый ущерб международному правопорядку в целом. Это обстоятельство требует консолидации усилий целого ряда государств в масштабах всего мира. Необходимо международное право, которое на основе четких критериев устанавливает в качестве предмета своего правового регулирования взаимное сотрудничество государств в борьбе с международным экотерроризмом.

Основываясь на принципах демократии, правового государства, уважения прав и свобод человека, а также учитывая огромную опасность экологического терроризма и возможную катастрофичность его последствий, стратегию необходимо строить на началах сбалансированности интересов граждан и государственной безопасности. Информация в данной области должна быть абсолютно открытой в той части, которая касается доступа граждан к сведениям о состоянии окружающей среды, общего уровня безопасности потенциальных объектов экологических террористических атак. И наоборот, в той части, которая затрагивает конкретные, частные вопросы безопасности конкретного предприятия или объекта, информация не должна быть доступной. Информированность населения об уровне безопасности на объекте, о чрезвычайных ситуациях на нем обязательна. Это также должно служить основой стратегии по превенции и борьбе с экологическим терроризмом. Население должно четко представлять, какие последствия могут наступить в результате экологического террористического акта той или иной степени сложности, знать о возможностях минимизации ущерба собственному здоровью. Немаловажную роль в реализации экологической безопасности и экологического терроризма играют СМИ.

При рассмотрении возможных вариантов стратегии по превенции и борьбе с экологическим терроризмом обычно пользуются результатами социологических исследований. Среди методов можно выделить социологические (социологический опрос в форме анкетирования и интервьюирования), методы систематизации и анализа нормативных актов, литературные источники и результаты социологических исследований и круглого стола для достижения объективных целей исследования.

Сегодня уже нельзя рассматривать независимо развитие общества и природы и решать политические и военно-экономические проблемы, игнорируя глубокую органическую взаимосвязанность природных и общественных процессов. Все отчетливее вырисовывается возможность сохранения и развития цивилизации только в условиях согласования стратегии природы и стратегии человека или, иными словами, только в условиях обеспечения коэволюции общества и природы [10].

В качестве приоритетных направлений борьбы с экологическим терроризмом можно выделить следующие мероприятия: совершенствование имеющихся и разработка

новых международных соглашений и необходимых национальных правовых актов; координация действий международных организаций и компетентных органов государств, имеющих отношение к проблеме; создание единой информационной сети всех инцидентов, связанных с экологическим терроризмом. Несомненно, ценные инициативы и конкретные действия по реализации принятых решений требуют выработки не только политических, но и юридических документов [7, 15]. Но основная задача ложится на отдельные государства.

### Заключение

В современных условиях терроризм трансформировался в весьма масштабное и сложное социально-политическое явление, осуществляемое на систематической основе и обусловленное самыми различными противоречиями, существующими в обществе и относящимися к основным сферам жизни. В качестве основной тенденции терроризма следует отметить его интенсивное изменение в направлении повышения его общественной опасности.

Экологический терроризм оказался непосредственно связанным с проблемой выживания человечества, обеспечения национальной безопасности государств. Современная индустриальная инфраструктура развитых государств, в особенности мегаполисов, включающая тысячи радиоактивных, химических и биологических объектов, представляет реальную основу для экологических террористов наносить катастрофический ущерб даже без применения оружия массового поражения, хотя стремление получить в собственное пользование такое оружие очевидно. Исследование экономических, политических, социальных и иных причин всех видов супертерроризма и связанных с ними чрезвычайных ситуаций, а также проблемы безопасности и защиты населения при этих терактах должны стать задачами государственного значения.

Экологический терроризм – потенциальная угроза мирового масштаба. Главным стратегическим условием борьбы с экологическим терроризмом является союз всех стран цивилизованного мира с четкой координацией всех силовых структур этих государств. Необходимы реальное единство действий, основанное на четких определениях экологического терроризма в рамках скорректированных норм международного права, более активная, гибкая и стройная система

действий силовых, финансовых и идеологических контртеррористических структур коалиции цивилизованных стран мира.

### Литература

1. Биненко В. И., Бутков П. П. Терроризм и проблема безопасности в современном мире. СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2006. 95 с.
2. Бутова Ю. В., Брежнев И. В. Супертерроризм в контексте трансгуманистической мысли (постановка проблемы) // Дни философии в Санкт-Петербурге. СПб., 2016. С. 178–185.
3. Довгуша В. В., Тихонов М. Н. Опасные социально-экологические последствия военно-промышленной деятельности // Экол. пром. производства. 1996. № 2. С. 3–19.
4. Довгуша В. В., Кудрин И. Д., Тихонов М. Н. Введение в военную экологию. М. : МО РФ, 1995. 496 с.
5. Доклад рабочей группы «Меры по ликвидации международного терроризма», А/С.6/56/L.9, октябрь 2001 // Официальный сайт ООН: <http://www.un.org>
6. Закиров И. Т., Хакимов Н. М. [и др.]. Биобезопасность населения: аспекты биотерроризма // Вестник НЦБЖД. 2010. № 4. С. 28–35.
7. Качалов В. В., Баранчикова М. В. Терроризм как глобальная проблема современности // Наука и практика. 2015. № 2 (63). С. 59–61.
8. Коновалов П. П., Арсентьев О. В. [и др.]. Применение биологического оружия – реалии современного мира // Сиб. мед. обозрение. 2015. № 4 (94). С. 79–84.
9. Кузнецова В. А., Долгополова Т. А. Оружие массового поражения – реальная угроза существующему мировому порядку // Неделя науки СПбГПУ. 2014. С. 132–134.
10. Кухаркина О. В., Борисова И. А., Борисова О. А. Биологический терроризм и его негативные последствия (обзор) // Тр. Федер. центра охраны здоровья животных. 2013. № 1. С. 142–156.
11. Муравых А. И. Экологическое управление. М., 2004. 177 с.
12. Об экологической доктрине Российской Федерации: распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 г. № 1225-р // Собр. законодательства РФ. 09.09.2002, № 36, ст. 3510.
13. Оганесян Э. Э. Уголовно-правовая характеристика экологического терроризма // Успехи современного естествознания. 2004. № 6. С. 65–67.
14. О противодействии терроризму: Федер. закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ (в ред. от 06.07.2016 г.) // Собр. законодательства РФ. 13.03.2006, № 11, ст. 1146.
15. Основы противодействия терроризму: учеб. пособие / под ред. Я. Д. Вишнякова. М. : Академия, 2006. 91 с.
16. Рылов М. И., Тихонов М. Н. Радиационная география России как объект системного исследования : в 2 т. СПб. : Пресс-сервис, 2014. Т. 1. 324 с.
17. Рылов М. И., Тихонов М. Н. Ядерный и радиационный терроризм и проблемы безопасно-

сти в современном мире // Пробл. анализа риска, 2015. № 1. С. 32–51.

18. Снакин В. Экологический словарь: экология и охраны природы. М. : Академия, 2000. 408 с.

19. Соколова С.Н., Соколов С.А. К вопросу о биотерроризме и биобезопасности // Пробл. безопасности рос. общества. 2013. № 1. С. 10–18.

20. Тисленко Д.И. Экологический терроризм и экологический активизм // Актуальные проблемы юридической науки : сб. науч. работ студентов. Тамбов : Изд-во ТГУ им. Державина, 2005. С. 176–177.

21. Уголовный кодекс Российской Федерации с постанетейными материалами / [сост.: Агузаров Т.К. и др.]. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Проспект, 2016 [т.е. 2015]. 818 с.

22. Шалахин И.В. Проблемы юридического обеспечения экологической безопасности. М., 2001. 105 с.

23. Balows A. Bioterrorism: guidelines for medical and public health management. Chicago : ASM Press, 2002. 252 p.

24. Demidov V.V. Bioterrorism: how well are we protected? // Trends in Biotechnology. 2002. Vol. 20, N 5. P. 192–207.

25. Dempsey M.A. Planetary panic // Latin Trade (English). 2002. N 1. P. 18–29.

26. Ezell B.C., Sokolowski J. [et al.]. Probabilistic risk analysis and terrorism risk // Risk Analysis. 2010. Vol. 30, N 4. P. 575–589.

27. Kearney R. Terror, philosophy and the sublime. Some philosophical reflections on 11 september // Philosophy & Social Criticism. 2003. N 1. P. 23–51.

28. Kowalski K.M. Biothreats – what you should know // Current Health. 2004. Vol. 30, N 6. P. 20

29. Noji E.K. Bioterrorism: a ‘new’ global environmental health threat // Global Change & Human Health. 2001. N 1. P. 46–53.

30. Oganyan V.A. Terrorism as a global threat: general questions // Contemporary Problems of Social Work. 2015. N 3. P. 21–26.

31. Shofield T. The environment as an ideological weapon: a proposal to criminalize environmental terrorism. 2013. URL: www.westlaw.com.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 17.07.2016.

**Для цитирования.** Тихонов М. Н., Богословский М. М. Экологический терроризм – война с природой и обществом // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 96–108. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-96-108

## Environmental terrorism – the war against Nature and society

Tikhonov M.N.<sup>1</sup>, Bogoslovskiy M.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Scientific technical and control center of nuclear and radiation safety  
(Russia, 191028, Saint Petersburg, Mokhovaya Str., 31);

<sup>2</sup> Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Mihail Nikolaevich Tihonov – expert of Scientific technical and control center of nuclear and radiation safety (Russia, 191028, Saint Petersburg, Mokhovaya Str., 31), e-mail: l20111940t@yandex.ru;

Mihail Mihajlovich Bogoslovskiy – Dr. Biol. Sci., Leading Research Associate, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6), e-mail: M2BOG1@yandex.ru.

**Abstract.** Based on domestic and foreign research, the current state of the global environmental terrorism along with its types and anthology are considered. Basic concepts and definitions of environmental terrorism are described, transformation of the main paradigms of terrorism is presented as well as real facts and specifics of environmental attacks. The problems of safety in emergency situations of environmental nature, anti-terrorism protection and arrangement of the fight against environmental terrorism in Russia and other countries are presented.

**Keywords:** emergency, terrorism, ecological terrorism, superterrorism, weapons of mass destruction, radiation, environmental safety, anti-terrorist actions.

### References

1. Binenko V.I., Butkov P.P. Terrorizm i problema bezopasnosti v sovremennom mire [Terrorism and the problem of security in the modern world]. Sankt-Peterburg. 2004. 388 p. (In Russ.)

2. Burova Yu.V., Brezhnev I.V. Superterrorism v kontekste transgumanisticheskoi mysli (postanovka problemy) [Superterrorism in the context of transhumanist thought (problem statement)]. *Dni filosofii v Sankt-Peterburge* [Days of philosophy in Saint-Petersburg] : Collection of scientific works. Sankt-Peterburg. 2016. Pp. 178–185. (In Russ.)

3. Dovgusha V.V., Tikhonov M.N. Opasnye sotsial'no-ekologicheskie posledstviya voenno-promyshlennoi deyatel'nosti [Dangerous socio-environmental consequences of military-industrial activities]. *Jekologija promyshlennogo proizvodstva* [Industrial ecology]. 1996. N 2. Pp. 3–19. (In Russ.)

4. Dovgusha V.V., Kudrin I.D., Tihonov M.N. Vvedenie v voennuju jekologiju [Introduction in a military ecology]. Moskva. 1995. 496 p. (In Russ.)

5. Doklad Rabochej grupy «Mery po likvidacii mezhdunarodnogo terrorizma» [Report of the Task Force on Measures to eliminate international terrorism]. A/C.6/56/L.9. October, 2001. The official website of the United Nations. URL: <http://www.un.org> (In Russ.)
6. Zakirov I.T., Hakimov N.M. [et al.]. Biobezopasnost' naselenija: aspekty bioterrorizma [Biosafety of population: aspects of bioterrorism]. *Vestnik NCBZhD* [Vestnik NTSBGD = Bulletin of Scientific Centre of Children safety]. 2010. N 4. Pp. 28–35. (In Russ.)
7. Kachalov V.V., Baranchikova M.V. Terrorizm kak global'naja problema sovremennosti [Terrorism as a global problem of the present]. *Nauka i praktika* [Research & implementation]. 2015. N 2. Pp. 59–61. (In Russ.)
8. Konovalov P.P. Arsent'ev O.V. [et al.]. Primenenie biologicheskogo oruzhija – realii sovremennogo mira [The use of biological weapons - the realities of the modern world]. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie* [Siberian medical review]. 2015. N 4. Pp. 79–84. (In Russ.)
9. Kuznecova V.A., Dolgoplova T.A. Oruzhie massovogo porazhenija – real'naja ugroza sushhestvujushhemu mirovomu porjadku [Weapons of mass destruction is a real threat to the existing world order]. *Nedelya nauki SPbGPU* [The week of science of Saint Petersburg Polytechnic University] : Scientific. Conf. Proceedings. Sankt-Peterburg. 2014. Pp. 132–134. (In Russ.)
10. Kukharkina O.V., Borisova L.A., Borisova O.A. Biologicheskij terrorizm i ego negativnye posledstviya (obzor) [Bioterrorism and its negative implications (review)]. *Trudy Federal'nogo centra ohrany zdorov'ja zhivotnyh* [Proceedings of Federal Centre for Animal Health]. 2013. N 1. Pp. 142–156. (In Russ.)
11. Muravyh A.I. Jekologicheskoe upravlenie [Environmental management]. Moskva. 2004. Pp. 69–70. (In Russ.)
12. Ob Jekologicheskoi doktrine Rossijskoj Federacii : Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 31.08.2002 N 1225-r [On Ecological doctrine of the Russian Federation : The order of the Government of the Russian Federation of 31.08.2002 N 1225-R]. *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federatsii* [Coll. of legislation. of Rus. Federation]. 09.09.2002, N 36, Art. 3510. (In Russ.)
13. Oganessian Je.Je. Ugolovno – pravovaja karakteristika jekologicheskogo terrorizma [Criminal legal characteristic of ecological terrorism]. *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya*. [Advances in current natural sciences]. 2004. № 6. Pp. 65–67. (In Russ.)
14. O protivodejstvii terrorizmu : Federal'nyj zakon ot 06.03.2006 N 35-FZ (red. ot 06.07.2016) [Federal law dated 06.03.2006 N 35-FZ (as amended on 06.07.2016)]. *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federatsii* [Coll. of legislation. of Rus. Federation]. 13.03.2006, N 11, Art. 1146 (In Russ.)
15. Osnovy protivodejstvija terrorizmu [The basics of combating terrorism]. Moskva. 2006. 91 p. (In Russ.)
16. Rylov M.I., Tihonov M.N. Radiacionnaja geografija Rossii kak objekt sistemnogo issledovanija [Radiation geography of Russia as an object of systematic study]. Sankt-Peterburg. 2014. 324 p. (In Russ.)
17. Rylov M.I., Tihonov M.N. Jadernyj i radiacionnyj terrorizm i problemy bezopasnosti v sovremennom mire [Nuclear and radiological terrorism and security issues in the modern world]. *Problemy analiza riska* [Issues of risk analysis]. 2015. N 1. Pp. 32–51. (In Russ.)
18. Snakin V. Jekologicheskij slovar': Jekologija i ohrany prirody [Environmental vocabulary: Ecology and nature protection]. Moskva. 2000. 408 p. (In Russ.)
19. Sokolova S.N., Sokolov S.A. K voprosu o bioterrorizme i biobezopasnosti [The issue of bioterrorism and biosafety]. *Problemy bezopasnosti rossijskogo obshhestva* [Security Problems of the Russian Society]. 2013. N 1. Pp. 10–18. (In Russ.)
20. Tislenko D.I. Jekologicheskij terrorizm i jekologicheskij aktivizm [Ecoterrorism and environmental activism]. *Aktual'nye problemy juridicheskoi nauki* [Actual problems of legal science] : Collection of student scientific works. Tambov. 2005. Pp. 176–177. (In Russ.)
21. Ugolovnyj kodeks Rossijskoj Federacii s postateinymi materialami [Criminal code of the Russian Federation with article-by-article materials]. Eds.: Aguzarov T.K. [et al.]. Moskva. 2016 [2015]. 816 p. (In Russ.)
22. Shalahin I.V. Problemy juridicheskogo obespechenija jekologicheskoi bezopasnosti [Problems of legal provision of ecological safety]. M. 2001. 105 p. (In Russ.)
23. Balows A. Bioterrorism: guidelines for medical and public health management. Chicago : ASM Press. 2002. 252 p.
24. Demidov V.V. Bioterrorism: how well are we protected? *Trends in Biotechnology*. 2002. Vol. 20, N 5. Pp. 192–207.
25. Dempsey M.A. Planetary panic. *Latin Trade* (English). 2002. N 1. Pp. 18–29.
26. Ezell B.C., Sokolowski J. [et al.] Probabilistic risk analysis and terrorism risk. *Risk Analysis*. 2010. Vol. 30, N 4. Pp. 575–589.
27. Kearney R. Terror, philosophy and the sublime. Some philosophical reflections on 11 september. *Philosophy & Social Criticism*. 2003. N 1. Pp. 23–51.
28. Kowalski K.M. Biothreats – what you should know. *Current Health*. 2004. Vol. 30. N 6. P. 20
29. Noji E.K. Bioterrorism: a 'new' global environmental health threat. *Global Change & Human Health*. 2001. № 1. Pp. 46–53.
30. Oganyan V.A. Terrorism as a global threat: general questions. *Contemporary Problems of Social Work*. 2015. N 3. Pp. 21–26.
31. Shofield T. The environment as an ideological weapon: a proposal to criminalize environmental terrorism. 2013. URL: [www.westlaw.com](http://www.westlaw.com).

Received 17.07.2016.

**For citing:** Tikhonov M.N., Bogoslovskii M.M. Jekologicheskij terrorizm – vojna s prirodoy i obshhestvom. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 96–108. (In Russ.)

Tikhonov M.N., Bogoslovskii M.M. Environmental terrorism – the war against Nature and society. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 96–108. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-96-108

## **АРТ-ТЕРАПИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КРАТКОСРОЧНОЙ КРИЗИСНОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СЕМЬЕ, ПОСТРАДАВШЕЙ В ТЕРРОРИСТИЧЕСКОМ АКТЕ В Г. БЕСЛАНЕ**

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова  
(Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41)

Обсуждаются возможности и преимущества использования арт-терапии при оказании краткосрочной кризисной психологической помощи семье, пострадавшей при террористическом акте в г. Беслане (Россия), на примере методики серийных рисунков и рассказов.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, террористический акт, клиническая (медицинская) психология, семейная психотерапия, психологическая коррекция, арт-терапия.

### **Введение**

Арт-терапия (англ. – art-therapy) – «терапия искусством» или терапия, основанная на лечебном влиянии общения с творчеством [3]. В настоящее время чаще говорят о терапии искусством и творческим самовыражением [12].

Арт-терапию используют как самостоятельный подход и в комплексе с другими традиционными методами психотерапии. Включение искусства в контекст лечения создает условия для исследования и выражения эмоций на символическом уровне. Творческое переживание способствует притоку эмоциональности и становится первой ступенью психотерапии [10].

В широком смысле термин «арт-терапия» обозначает все виды занятий искусством, которые проводят в лечебных учреждениях и центрах психического здоровья. «Язык» визуальной и пластической экспрессии делает зримыми и доступными для понимания даже те стороны внутреннего мира, которые трудно описать словами. Творческое переживание способствует притоку эмоциональности и становится первой формой самовыражения, которой соответствует отдельное название арт-метода: изотерапия, музыкотерапия, танцевальная терапия, кинотерапия, клоунотерапия, библиотерапия, вокалотерапия и пр. Узкая трактовка термина обусловлена тем, что в англоязычных странах слово «art» в первую очередь означает визуальные виды искусства: рисование, живопись, графику, фотографию, скульптуру, дизайн и пр. При этом арт-терапией называют действия, при кото-

рых посредством наглядного и пластического формирования образа с помощью изобразительной деятельности достигается улучшение психического состояния клиента. Однако это не исключает использования других форм творческого самовыражения [5, 7].

Применение искусства в лечебных целях позволяет решить следующие задачи психотерапии [10, 13]:

- *«присоединения» к пациенту.* Совместное творчество улучшает коммуникацию, создает атмосферу симпатии и принятия. В результате легче формируется мотивация на получение помощи, налаживаются отношения между специалистом и клиентом, а при групповой форме работы также и между членами группы. Так как невербальное поведение менее подвержено контролю сознания, в процессе арт-терапии клиенту в образах пластической экспрессии легче, чем озвучить в беседе, выразить неосознаваемые конфликты. Таким образом, арт-терапия облегчает процесс выражения и осознания эмоций как конкретных проявлений скрытых проблем и конфликтов;
- *психодиагностики.* В процессе арт-терапии специалист получает материал для интерпретаций и диагностических заключений. Содержание и стиль работ дает большую информацию о пациенте, который сам тоже может помочь в интерпретации своих произведений. Продукты изобразительного творчества относительно долговечны, и клиент не может отрицать факт их существования;
- *собственно лечения.* Занятия творчеством позволяют отвлечь, занять клиента, повысить его настроение. Творческое самовы-

Никольская Ирина Михайловна – д-р психол. наук проф., каф. детской психиатрии, психотерапии и мед. психологии, Сев.-Зап. гос. ун-т им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41);

Добряков Игорь Валериевич – канд. мед. наук, доц. каф. детской психиатрии, психотерапии и мед. психологии Сев.-Зап. гос. ун-т им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41), e-mail: dobriakov2008@yandex.ru.

ражение – относительно безопасный способ разрядки напряжения и агрессии, способный дать социально приемлемый выход отрицательным эмоциям, позволить работать с кажущимися непреодолимыми мыслями и чувствами. Иногда невербальное средство – это единственный инструмент, не только вскрывающий и проясняющий интенсивные переживания, но также постепенно освобождающий от них. При этом у клиента развивается чувство внутреннего контроля, порядка и перспективы. Художественная и иная творческая работа предусматривают необходимость достижения «хорошей формы», создание целостной, гармоничной и завершенной структуры произведения. Стимуляция творческих способностей повышает самооценку и самоуважение, способствует самоактуализации.

Арт-терапия интегрирует теорию, методы и техники различных направлений психотерапии: суггестивной (основанной на внушении и самовнушении); психодинамической и, прежде всего, психоанализа; экзистенциально-гуманистической. На современном этапе своего развития она активно использует идеи нарративного (описательного) подхода, методы когнитивно-поведенческой и семейной психотерапии.

Цели, задачи и критерии оценки результатов арт-терапии могут существенно отличаться, поскольку ее практикуют самые разные специалисты: врачи, психологи, социальные работники, педагоги, представители творческих профессий. В связи с этим в арт-терапии традиционно выделяют два направления [17, 18]. Сторонники первого, врачи-психотерапевты и медицинские психологи, имеют хорошую клиническую подготовку. Они используют арт-методы для решения диагностических и лечебных задач в комплексе с другими инструментами психотерапии. Сторонники второго направления, актеры, режиссеры, художники, хореографы, музыканты и другие лица творческих профессий с дополнительной подготовкой по арт-терапии, рассматривают искусство как самодостаточное лечебное средство. Они в своей практике придают особое значение созданию произведений и не используют приемы, в которых творческий процесс не является ведущим.

Арт-терапия широко представлена в работе с детьми, пережившими кризисные и экстремальные ситуации [1, 2, 6, 8, 11, 14, 15, 19]. Формируя отношения со специалистом, ребенок использует художественные образы

в качестве посредников. Это позволяет устанавливать оптимальную дистанцию, восстанавливать чувство собственного достоинства, оживить заблокированные в результате травмы эмоции и образы [11, 16, 19].

В книге «Опаленные блокадой» М. М. Кольцова описывает как в 1941 г. она работала в осажденном Ленинграде в больнице на Васильевском острове и старалась «... не только лечить больных и раненых детей, но и спасти их внутренний мир от страшного воздействия блокадной реальности. Малыши замыкались, уходили в себя – на игрушки смотрели равнодушно, а при виде книг отворачивались к стене. Детей нужно было вывести из психологического ступора». Тогда доктор Кольцова «... без особой надежды на успех дала им бумагу и карандаши. Произошло чудо! Не переговариваясь друг с другом, не интересуясь рисунками соседей, дети сосредоточенно склонились над своими листочками. Постепенно их лица стали оживать», «...когда вместе с детьми внимательно рассматривала их рисунки, задавала вопросы, выслушивала тихие ответы, пояснения и записывала их в свою тетрадь рядом с заметками о ходе лечения» [4, с. 3]. Так врач-педиатр, не подозревая об этом, превратился в арт-терапевта.

Первая психологическая (эмоциональная) помощь, оказываемая в доклинической практике непосредственно в зоне природных и антропогенных катастроф и кризисов, по мнению большинства исследователей, психотерапией не является. Данное вмешательство ориентировано на достижение стабилизации состояния, уменьшение уровня дистресса, удовлетворение основных потребностей, решение актуальных проблем пострадавших [1].

На клиническом и реабилитационном этапах при работе с кризисными пациентами можно применять различные методы арт-терапии. При их выборе мы считаем нужным учитывать ряд факторов:

- условия работы (медицинское или иное учреждение, на дому; по месту проживания пострадавших или в других регионах на месте прохождения лечения/реабилитации);
- этап психической травматизации (острый, подострый, отдаленный);
- временные рамки вмешательства (однократная кризисная интервенция, длительная и/или поэтапная психотерапия);
- форму помощи (индивидуальная, групповая, семейная);
- конкретные задачи вмешательства (отвлечь, занять, улучшить настроение; снять

напряжение; выявить и помочь отреагировать вытесненные негативные переживания, освободить от навязчивостей; решить коммуникативные проблемы; улучшить самооценку; дать стимул к позитивному росту и пр.).

Большое значение при выборе методик арт-методов имеют индивидуально-психологические и клинические характеристики пострадавших:

- возраст, пол, этническая принадлежность;
- характер, тяжесть физических и социальных последствий перенесенной травмы;
- факт утраты родных и близких;
- актуальное состояние и характер мотивации на получение помощи;
- наличие острого или посттравматического стрессового расстройства (ОСР, ПТСР).

Выбор арт-методов прямо связан с профессиональной идентичностью специалиста, определяющей его направленность на решение диагностических и лечебных задач, либо на включение пострадавших в процесс создания творческих продуктов.

*Цель статьи* – представить организационные и методические аспекты краткосрочной кризисной арт-терапии семьи, пострадавшей во время террористического акта в г. Беслане, на основе анализа клинического случая.

### **Организационные и методические аспекты краткосрочной кризисной арт-терапии семьи**

Арт-терапия проходила через 1 год 3 мес после террористического акта на базе общеобразовательной школы г. Беслана в кабинете школьного психолога и в его присутствии. Сеансы кризисной интервенции осуществлялись в рамках авторской модели реабилитации лиц с посттравматическими стрессовыми расстройствами (модель Добрякова – Никольской) реабилитации лиц с ПТСР [2, 15]. Особенности модели:

- одновременная работа с жертвой теракта и членами его семьи;
- одновременная работа с семьей команды, состоящей из приезжих консультантов (психолога, врача-психиатра-психотерапевта) и наблюдающих за их работой местных специалистов;
- совместное обсуждение результатов кризисного клинико-психологического вмешательства.

Наряду со сбором анамнеза и клинической беседой, нами использовались методики арт-терапии: методика сочинения совместно

с ребенком сказок-метафор, отражающих пережитые психотравмирующие ситуации [2, 14, 15], и методика серийных рисунков и рассказов [2, 9, 15], которой посвящена эта статья.

Метод сбора медицинского и семейного анамнеза используется с целью получения информации, необходимой для постановки медицинского и психологического диагноза, а также эффективного присоединения, формирования у клиента доверия и мотивации к психотерапии. Умение психотерапевта вступить в контакт с клиентом и завязать беседу о его личности, семейном и жизненном контексте, т. е. о вещах, на первый взгляд не имеющих прямого отношения к психотравме, – прямо и косвенно убеждает пострадавшего в заинтересованности специалиста, в том, что тот понимает трудности повседневной жизни клиента, искренне хочет помочь. На этой основе формируется доверие, снижаются тревога и напряжение, возникает более или менее осознанная мотивация к последующей психотерапии [2].

Метод клинической беседы – выявление путем опроса и наблюдения любых психических феноменов, имеющих отношение к возникновению, условиям течения, развития и симптомам психического заболевания.

Методика серийных рисунков и рассказов – арт-терапевтическая технология, сочетающая изотерапию и терапию литературным творчеством. Она интегрирует идеи психодинамического, суггестивного, семейного и нарративного подходов психотерапии, применяется в работе с детьми, подростками и взрослыми как однократная процедура. При использовании методики происходит формирование рабочего альянса, осуществляется психодиагностика внутреннего мира и системы отношений, выявляются вытесненные отрицательные переживания и создаются условия для их отреагирования, оказывается помощь в совладании с утратой близких, в укреплении ресурсов, в создании образа позитивного будущего. Результат применения метода: осознание и отреагирование клиентом своих проблем посредством их визуализации, вербализации, обсуждения и интерпретации, разделения с другим человеком. При работе с семьей еще одним результатом использования метода серийных рисунков и рассказов является оптимизация семейных отношений [9]. Однократный сеанс кризисной интервенции с применением методики серийных рисунков и рассказов проводился психологом при первой встрече с пациенткой.

### Описание случая (имена изменены)

На консультацию Элина, 35 лет, домохозяйка, привела дочь Марину, 9 лет. Она сообщила, что Марина вместе со старшей сестрой Дианой, 13 лет, находилась в числе заложников в Бесланской школе № 1. Диана погибла во время освобождения школы. У Марины в настоящее время есть проблемы со здоровьем. Запрос: оценить состояние дочери и оказать ей психологическую помощь.

Специалисты разделили членов семьи. В одном кабинете психолог начала работу с девочкой с использованием метода серийных рисунков и рассказов. В другом кабинете врач-психотерапевт продолжил беседу с матерью с целью сбора подробного медицинского и семейного анамнеза.

Приводим стенограмму работы психолога с Мариной.

Процедура знакомства.

Психолог (П.): Как тебя зовут? – Марина (М.): Марина. – П.: Сколько тебе лет? – М.: 9. П.: Ты в каком классе учишься? – М.: В четвертом. – П.: С кем ты вместе живешь? – М.: Раньше или сейчас? – П.: Ну, сначала расскажи, как раньше, а потом – как сейчас. – М.: Раньше жили: бабушка, дедушка, дядя, тетя, две сестры двоюродные, папа, мама и сестра Диана. Сейчас: я, папа, брат Алан (2,5 лет – младший брат Марины), мама.

Пауза.

М. (после паузы): Сестра погибла в школе. – П.: Так вы были в этой школе? – М.: Мы с сестрой пошли сами. Мама осталась с братом, его одевала. – П.: А папа где был? – М.: На работе.

П.: Понятно. Ладно, давай мы будем с тобой рисовать.

П. (дает девочке лист бумаги и ручку): Нарисуй свой портрет в полный рост, как ты стоишь. – М.: Я не умею рисовать. – П.: Ты попробуй.

Девочка медленно и неуверенно начинает рисовать. Свои действия комментирует: «Я не умею рисовать...», «Глаз не нарисую», «Вот так?». П. приходит к подкреплять каждый штрих. Например, М. рисует пальцы и спрашивает: «Вот так?». П. подтверждает: «Так». Далее М. рисует ноги и спрашивает: «Вот так?» П. опять ободряет и успокаивает: «Так».

Диалог по рисунку «Автопортрет».

П.: Как тебя тут, на портрете зовут? – М.: Марина. – П.: Сколько тебе здесь, на портрете, лет? – М.: 8 лет. – П.: Где ты тут на портрете стоишь? На улице, дома, в школе? – М.: Дома. – П.: Какое у тебя здесь дома настроение? – М.: Веселое. – П.: О чем ты думаешь, когда у тебя веселое настроение? Об оценках, о ребятах, о Новом годе? – М.: О Новом годе. – П.: А что ты будешь делать в Новом году? – М.: В Новом году буду рассказывать стихи. – П.: Какие стихи? – М.: Про елку, про зиму. – П.: А где ты будешь стихи рассказывать? – М.: В классе буду рассказывать – про справедливость. Люблю стихи.

Диалог по рисунку «Социограмма семьи».

П.: Вот я рисую круг. Как будто там, в круге, твоя семья. Обозначь кружочками себя и других членов твоей семьи.

М. рисует кружочки – лица членов семьи: папы, мамы, себя и младшего брата.

П.: О чем вы тут, на рисунке, думаете?

М. не знает, как ответить.

П.: Папа – о чем думает? – М.: Не знаю. – П.: Мама – о чем думает? – М.: О брате. – П.: Ты сама о чем думаешь? – М.: О школе. – П.: А брат о чем думает? – З.: О дяде Альберте. – П.: Откуда ты знаешь, что брат о нем думает? – М.: Он плакал, когда дядя уехал на работу.

Диалог по рисунку «Если б у меня была волшебная палочка...».

П.: Если бы у тебя была волшебная палочка, что бы ты наколдовала? Нарисуй. – М. (рисует волшебную палочку и пятерки): Что я получила много-много пятерок.

Диалог по рисунку «Я переживаю...».

П.: Сейчас сделай рисунок «Я переживаю».

М. рисует свое лицо.

П.: О чем ты здесь, на рисунке, переживаешь? – М.: Я переживаю, что двойку получила. – П.: Из-за чего ты двойку можешь получить? – М.: Если не смогу что-то выучить. – П.: Еще из-за чего ты можешь переживать? – М.: Если мне с глазом плохо станет. В Москву или в Германию надо ехать, операцию делать. – П.: Когда ты еще переживаешь? – М.: Когда бабушка поздно приходит. – П.: Чего ты боишься, что может случиться с бабушкой?

М. молчит, не знает, как ответить.

П.: Ты боишься, что бабушка потеряется или ей плохо станет, или вдруг кто-то на нее нападет? – М.: Боюсь, что может что-то случиться – вдруг плохо станет. – П.: Чего ты еще боишься? – М.: Когда я один раз в Москву ехала, боялась, вдруг что-то случится. – П.: Что могло случиться? – М.: Боялась лететь самолетом – вдруг упадет.

Пауза.

М.: После теракта боюсь.

Диалог по рисунку «Я боюсь».

П. (дает следующий лист бумаги): Рисуй «Я боюсь».

М. (после паузы): Не знаю, что рисовать. – П.: Нарисуй самолет.

М. рисует самолет.

П.: Что ты тут нарисовала? – М.: Я боюсь, если самолет упадет. – П.: Еще чего ты боишься? – М.: Некоторых людей, которые пьяные. – П.: Еще чего? – М.: Один раз на улице каталась, вижу – машина едет. Я подумала, что террористы. – П.: Что ты сделала? – М.: Велосипед оставила. Домой побежала. – П.: А в теракте чего боялась? – М.: В теракте боялась, что убьют. Что не выпустят никогда. Что мы здесь так умрем. – П.: Еще – когда было страшно? – М.: Когда в школу загоняли. Когда в школе проверяли – подумали, что у меня телефон есть, к голове пистолет приставили, я испугалась. Когда на меня потолок упал, думала, что умру. Боялась, когда меня выносили альфовцы, думала, что

в огонь кинут. Думала, что они террористы. На мне потолок был, боялась, что гвоздик на меня упадет. Еще боялась, когда в больницу везли – думала, что к террористам везут и убьют.

П.: Еще чего боялась? – М.: Боялась, когда они кричали, стреляли в нас. Маски выносили, боялась – всех убьют. Боялась Кулаева [Н. Кулаев – единственный оставшийся в живых из банды, захватившей 1 сентября 2004 г. школу № 1 в Беслане. Приговорен к смертной казни, ввиду моратория замененной на пожизненное заключение], он был в маске. Он нас всегда пугал.

Они маленького мальчика, такой хорошенький был, на пол бросили, и на него боевики наступали. Такой хорошенький мальчик...

Диалог по рисунку «Я об этом не хочу вспоминать».

П.: Рисуй – «Я об этом не хочу вспоминать».

М. опять рисует только свое лицо и, без побуждений со стороны психолога, начинает рассказывать.

М.: Я не хочу вспоминать, когда в школе бомбы разлаживались. Как мужчин выводили убивать. Как их убивали. Как одну тетку убили. Как соседку позвал боевик, ее звали Поля, и сказал: «Иди, собери телефоны». Там телефоны валялись. Они сперва сломали телефоны и выкинули в мусорку.

Ходов [В. Ходов – террорист, ваххабит, принимал активное участие в захвате заложников в Беслане, по словам бывших заложников, отличился крайней жестокостью. Убит в ходе штурма школы 3 сентября 2004 г.] со своей мамой разговаривал, громко телефон сделал: «Мы постараемся всех убить, а сами выйдем живыми».

П.: Ты об этом когда вспоминаешь? – М.: Когда в школу иду и в школе бываю. Особенно на музыке вспоминаю – и там песни, и здесь эти песни. Хочется, чтоб все было новое.

Рассказ «Сон, который повторяется».

П.: Нарисуй сон, который повторяется. – М.: Не знаю, как рисовать. – П.: Тогда просто расскажи свой сон.

М.: Первый сон вспомнила – вижу свою сестру в школе.

Второй сон – как будто обратно она вернулась домой, постучала. Дверь вижу – без стекол. Я вышла, мой брат. Двоюродная сестра тоже.

Я боялась ей дверь открыть. Она: «Скорей, скорей, открой дверь». Мама: «Скорей, открой ей дверь». Я: «Я боюсь».

Потом – резко просыпаюсь.

П.: Что больше всего испугало? – М.: Что она ожила. – П.: Что в этом страшного? – М.: Этого не может быть. – П.: Ты к ней на кладбище ходишь? – М.: На кладбище каждый день хожу.

П.: Рисуй – «Я плачу, моя сестричка умерла».

Диалог по рисунку «Я плачу, моя сестричка умерла».

Марина рисует свое заплаканное лицо.

П.: Когда ты плачешь, ты что вспоминаешь? – М.: Когда я вспоминаю сестру, когда она в зале пить хотела, когда ей плохо стало. Мы ее долго не находили, месяц.

Я ногами пошевелила – меня альфовец вынес. Положил в серебристую «ладу». Чтоб машина не испачкалась – клеенкой застлали. Вынесли – тетка сразу укол сделала. Доктор говорит: «В город ее, в город!»

Привезли в город, операцию сделали на живот, в глаз.

Меня сестра двоюродная нашла, она врач. Мама пришла, папа. Все.

П.: Какие чувства, когда ты вспоминаешь сестру? – М.: Жалко. Больно. Были вместе.

Диалог по рисунку «Моя сестричка смотрит на меня».

П.: Рисуй «Моя сестричка смотрит на меня». – М.: Как? – П.: Ну, нарисуй, как будто она на небе, в облаке и смотрит на тебя.

М. рисует свое лицо и выше – лицо сестры на небе в облаках.

П.: Ты что нарисовала? – М.: Моя сестра на меня смотрит. – П.: Что она тебе как будто говорит? – М.: Говорит хорошее. – П.: Хорошее – что? – М.: Не знаю.

П.: Говорит, что она помнит тебя? – М. (повторяет): Она помнит меня. – П.: Что еще хорошего говорит? – М.: Что я прихожу на кладбище. – П.: Что ты ей в ответ можешь сказать? – М.: Не знаю.

П.: Ты говоришь – я тебя помню? – М. (повторяет): Я тебя помню.

П.: Говоришь – я тебя никогда не забуду? – М. (повторяет): Я тебя никогда не забуду.

П.: Я тебя люблю? – М. (повторяет): Я тебя люблю.

П.: Когда ты вырастешь, ты кем станешь? – М.: Когда я вырасту, я стану доктором и всех людей стану лечить. – П.: Что на это скажет сестра? – М.: Не знаю. – П.: Она скажет – правильно, умница, молодец? – М.: Скажет – правильно, молодец. – П.: Она скажет – помоги детям, помоги людям? – М.: Скажет: «Помоги детям, помоги людям!».

Диалог по рисунку «Я взрослая и работаю на своей работе».

П.: Рисуй «Я взрослая и работаю на своей работе».

М. рисует зубную поликлинику.

П.: Ты кем здесь работаешь? – М.: Я – стоматолог. – П.: Что ты делаешь? – М.: Я всем лечу зубы. – П.: Как? – М.: Ставлю зубы, вытаскиваю зубы. Пломбы делаю. – П.: Еще что делаешь? – М.: Учю детей чистить зубы. – П.: Ты где на стоматолога училась? – М.: Кончила институт. – П.: Ты замужем, у тебя есть семья? – М. (после паузы, смущенно): У меня семья. – П.: У тебя муж, дети? – М.: Муж, трое детей. – П.: Девочки, мальчики? – М.: Один мальчик и две девочки. – П.: Кем работает твой муж? – М.: Муж работает в банке. – П.: У тебя какая семья, любящая? – М.: Любящая семья (смеется).

Подведение итогов. По окончании беседы психолог разложила перед девочкой ее рисунки и попросила плюсиком отметить те из них, которые ей больше всего понравились. Марина отметила рисунки «Если бы у меня

была волшебная палочка» и «Моя сестричка на меня смотрит». Больше всего ей не понравился рисунок «Я об этом не хочу вспоминать».

Отмеряя ладонью руки расстояние от поверхности стола вверх, Марина показала, что ее самочувствие и настроение за время рисования и разговора улучшилось (повысилось). Прощаясь, она обняла психолога.

После сеанса психолог и психотерапевт обменялись полученными сведениями. Приводим анамнез, собранный врачом в беседе с матерью.

Анамнез. В настоящее время Марина предъявляет жалобы на головные боли, которые могут сопровождаться тошнотой, рвотой. Винит себя в смерти сестры, плачет, говорит: «Жалко, что меня не убили. Жалко, что вас (родители) не было в этой школы, и вас не убили».

Ревнует мать к младшему брату и умершей сестре. После трагедии боится спать одна. Плачет во сне, что-то бормочет. Спит с мамой.

Снизилась успеваемость, повысилась утомляемость. Часто ссорится со сверстниками.

С сестрой была очень дружна. Спала в одной постели.

В школы 1 сентября 2004 г. девочки ушли одни. Дом, в котором они живут, выходит окнами на школу. Мать видела захват. Пришел террорист, стрелял в окна. Нацепил флаг.

Со 2 сентября девочки в спортзале были вместе. Рядом были соседи. Рассказывают, что старшая девочка, Диана, всем помогала.

Марину нашли 3 сентября в больнице, тело Дианы через 1 мес опознали в госпитале в Ростове. Марина получила ранения, была прооперирована. Лечилась в больницах Владикавказа, Москвы. Ей 1 мес не говорили, что Диана умерла. Она думала, что та в другой больнице. Когда сказали о смерти сестры, «окаменела». Но на похоронах плакала.

Ухудшение состояния наступило к годовщине захвата школы 1 сентября 2005 г. Марина участвовала во всех поминальных событиях. Молчала, не пила, не ела.

На кладбище ходит, но к могиле сестры не подходит, только к могилам одноклассников. После кладбища грустит, не ест.

После обмена информацией специалисты продолжили работу. Психолог пригласила в кабинет мать, а врач беседовал с Мариной.

Заключение психиатра по результатам клинической беседы с Мариной. Контакт доступен. На вопросы отвечает тихим голосом, несколько монотонно, односложно, ответы дает по существу. Все виды ориентировки правильные, суждения последовательны. Правильно датирует основные события жизни. Говорит, что хорошо помнит о захвате

школы, но не хочет говорить об этом. Часто вспоминает об этом, воспоминания тягостны. Фон настроения снижен. Считает, что сильно изменилась за последний год: стала менее общительной, перестали интересоваться игры, которые нравились прежде. Отмечает колебания настроения («часто плачу просто так ...»), появившийся страх темноты, хуже бывает вечером. Часто жалуется на головную боль, иногда сопровождаемую тошнотой. Рвоты не бывает. Отмечает ухудшение успеваемости в школе, что связывает с повышенной утомляемостью, ухудшением памяти, внимания. Признаков деперсонализаций, наплывов воспоминания (flashbacks) не выявлено. Жалуется на нарушения сна: трудности засыпания, ночные пробуждения, повторяющиеся кошмарные сновидения («... гонятся бандиты»). Отмечается дистальный гипергидроз, симптом Хвостека положительный.

Таким образом, наличие в анамнезе тяжелой стрессогенной ситуации, о которой девочка постоянно вспоминает, а также выявленные во время беседы симптомы (преобладающий сниженный фон настроения; появление несвойственной прежде скотофобии; повторяющиеся кошмарные сновидения, фабула которых отражает переживание психической травмы; стремление избегать беседы о захвате заложников; утрата интереса к прежним занятиям и играм; ухудшение памяти, внимания и пр.) позволяют поставить диагноз посттравматического стрессового расстройства (F43.1 по МКБ-10), принявшего хроническое течение. Без проведения психотерапии хроническое посттравматическое стрессовое расстройство может привести к устойчивым изменениям личности (F62.0 по МКБ-10).

После беседы врач продолжил психотерапию Марины, используя метод сочинения сказки, в метафорической форме отражающей пережитую травмирующую ситуацию [2, 16].

Далее представляем стенограмму взаимодействия психолога с матерью.

Ознакомление матери с творческими продуктами дочери.

Психолог показала Элине рисунки ее дочери и прочла составленные по ним рассказы. На это мать отреагировала так: «Вы ее первая разговорили. Мне она ничего этого не рассказывала». Она также добавила, что после теракта изменилось поведение Марины. Появились замкнутость, агрессия, желание умереть, желание, чтобы все умерли, нежелание что-либо сделать. Перед психологами в больнице девочка не раскрывалась, пряталась под одеяло.

Проведена краткосрочная кризисная арт-терапия матери методом серийных рисунков и рассказов [15].

Диалог по рисунку «Автопортрет».

Элина (Э.): Меня зовут Элина. Мне здесь 20 лет. Я дома. Думаю о счастливой жизни. – П.: Счастливая жизнь что означает? – Э.: Это когда семья, друзья, родные. Работа, все радостные. – П.: О чем Вы здесь, на рисунке, мечтаете? – Э.: Найти свое счастье.

Диалог по рисунку «Моя семья».

Последовательно изображены члены семьи: «отец» (муж Э.), «мать» (сама Э.), дети: Диана, Марина, Алан. Название рисунка – «Моя семья сейчас».

П.: О чем здесь члены семьи думают, что чувствуют? – Э.: Муж – о своей работе. У него работа очень ответственная. Я – о том, что у нас полная, нормальная семья. Диана – о сестре, о брате. Марина – как бы подурчиться. Алан – тоже.

П.: Диана у вас тут в центре и думает о сестре, о брате. Она им поддержкой была? – Э.: Да, как сильная половина. Марина теперь дома боится оставаться, старается уйти к двоюродным сестрам. Стала как маленький ребенок. Она чудом выжила.

Диалог по рисунку «Если б у меня была волшебная палочка» (здесь на все вопросы психолога Э. дает только письменные ответы, так как из-за переполняющих ее чувств говорить не может).

Э.: Я бы превратилась в добрую маму. – П.: Добрая – что означает? – Э.: Ласковая, нежная. – П.: Еще какая? – Э.: Заботливая, сильная, хорошая. – П.: Хорошая – это что означает? – Э.: Чтобы ее любили дети. Дети чтоб ласково к ней относились, чтоб понимали. – П.: Кто из детей вас больше всего понимал? – Э.: Диана. – П.: Сколько ей было лет, когда она погибла? – Э.: 10 лет.

Далее начинает рассказывать.

Э.: Пять лет назад мой отец погиб. Через две недели мой брат умер. Мать моя пять лет в себя не приходила. Страдания матери передались мне. Диана с бабушкой начала жить. Диана понимала меня, понимала мать. С одного взгляда. Первая в классе по математике. Исполнительная, стеснительная. Я к ней привыкла. – П.: Кто она вам была – мать, сестра, подруга, дочь? – Э.: Сестра, подруга. Самая главная поддержка. А Марина меня не понимает.

П.: Так, значит, Диана – стержень семьи? Поддержка матери, бабушки, сестры? Что с вами произошло, когда погибла Диана?

Мать не может говорить и опять переходит на письменную речь. Каждую ее фразу психолог озвучивает.

Э.: Я сначала была сильная, искала ее, ходила на опознание. А теперь сдаюсь. Мне трудно сейчас с детьми. – П.: Вы сейчас кто – взрослая, ребенок? – Э.: Я сейчас не взрослая, как ребенок. И Марина стала плохо себя вести, я ее не узнаю. – П.: Кто вас поддерживает? – Э.: У меня нет сестры и брата, и только моя мать меня поддерживает.

П.: Рисуйте – «Я и моя мама».

Рассказ по рисунку «Я и моя мама» (ответы на вопросы психолога записываются матерью и проговариваются специалистом).

П.: Где вы? – Э.: Мы дома. – П.: Что вы делаете? – Э.: Разговариваем. – П.: Что вы говорите? – Э.: Я говорю о семье, о проблемах. – П.: Что говорит Ваша мама? – Э.: Мама поддерживает. – П.: Какие конкретно слова мама говорит? – Э.: Я в тебя верю. – П.: Я в тебя верю. Как от этого на душе? – Э.: Утешение. – П.: Как мама к вам обращается? – Э.: Бедная, любимая. – П.: Бедная, любимая. – П.: Что еще мама вам говорит? – Э.: Мы вместе справимся, мы поможем друг другу, ты не одна. Я тебя не брошу. Поплачем вместе.

П.: А Диана что говорит, когда будто это слышит? – Э.: Диана говорит: «Ну что вы переживаете, ох надоели ваши слезы!»

Психолог повторяет фразу Дианы.

П.: Что Диана вам желает? – Э. (пишет): Я желаю вам счастья и здоровья. – П.: Что еще? – Э. (пишет): Я верю, что у вас все будет хорошо. Вы с бабушкой поможете друг другу.

П.: Диана говорит, что помнит о вас? – Э. (пишет): Я все время помню о вас. Меня нет, но я все время буду с вами.

Психолог повторяет ее слова.

Мать (отодвигает лист, на котором писала): Все, больше не могу (плачет).

Пауза.

П.: Сейчас будем завершать. Давайте заглянем в будущее вашей дочери и сына.

Диалог «Будущее моей дочери и сына».

П.: Марина, когда вырастет, какой будет?

Э. (медленно говорит, а психолог все ее слова повторяет и записывает в столбик, так чтобы мать их еще видела):

здоровая;

умная;

счастливая;

образованная.

П.: Какая у нее будет семья? – Э.: Счастливая семья (улыбается), трое детей. Хорошо, когда внуков много.

П.: Чего вы Марине пожелаете? – Э.: Хорошего мужа, чтоб был муж хороший, понятливый – столько она пережила. Благоустройства, хорошей работы. Чтоб она была врачом.

Психолог прочитывает список еще раз.

П.: А сыну что вы пожелаете? – Э.: Здоровья. Ума. Образования. – П.: Кем он у вас будет? – М.: Юрист. – Э.: Еще что вы ему пожелаете? – Э.: Детей, счастливую семью, хорошую жену.

## Обсуждение случая

Представленный случай показывает как использование интегративной арт-терапевтической технологии «методики серийных рисунков и рассказов» позволяет осуществить эффективное присоединение к членам семьи, выявить связанные с событиями террористического акта и психотравмирующей семейной ситуации переживания и создать условия для их отреагирования. В процессе

кризисной арт-терапевтической интервенции членам семьи оказана психологическая помощь в совладании с гибелью Дианы: «отсоединение» Марины и матери от ее фигуры как «психического двойника» в результате воображаемого диалога; укрепление положительного, а не устрашающего образа старшей сестры у младшей; обретение матерью важных копинг-ресурсов (веры, чувства поддержки и сплоченности) на основе актуализации межпоколенных отношений «бабушка – мать – дочь»; формирование позитивного образа будущего (защитных позитивных иллюзий) у членов семьи [2, 15]. Важным итогом работы можно также считать установление более близких отношений связи между матерью и Мариной. Они стали возможными благодаря осознанию Элиной посредством знакомства с рисунками и рассказами дочери того трагического опыта, который она приобрела во время террористического акта («сколько она пережила»). В совокупности все это позволило частично стабилизировать эмоциональное состояние матери и дочери.

Сведения, полученные командой приезжих специалистов с помощью метода серийных рисунков и рассказов в сочетании с методами сбора анамнеза и клинической беседы, затем обсуждались с местными специалистами. Были определены психотерапевтические мишени для последующей реабилитационной работы местных специалистов с данной семьей.

Отметим, что представленные в настоящей статье организационно-методические аспекты арт-терапии семьи, пострадавшей во время террористического акта, позволили специалистам исключить такие частые ошибки при оказании кризисной психологической помощи, как избегание травматического материала; попытка проработки травматического опыта при отсутствии доверительного контакта; игнорирование семейной ситуации пострадавшего и отношения членов его семьи к психотравмирующей ситуации; отсутствие преемственности разных специалистов в работе с пострадавшим; разлучение пострадавших с членами их семей [2].

### **Заключение**

Арт-терапия широко используется при оказании кризисной психологической помощи детям, подросткам и взрослым, пережившим кризисные и экстремальные ситуации. Это обусловлено тем, что применение арт-методов позволяет решить целый спектр

задач – от эффективного присоединения и получения важной диагностической информации до создания условий для безопасного отреагирования и освобождения от скрытых психотравмирующих и часто непреодолимых переживаний. Акцентировано, что использование тех или иных арт-методов в кризисной интервенции зависит от многих факторов: этапа психической травматизации, условий и временных рамок вмешательства, формы помощи и ее конкретных задач, а также клинических и индивидуально-психологических характеристик пострадавших и профессиональной идентичности специалистов.

На примере анализа клинического случая представлены организационно-методические аспекты арт-терапии семьи, пострадавшей во время террористического акта в Беслане, в рамках авторской модели реабилитации лиц с посттравматическими стрессовыми расстройствами. Работа с семьей осуществлялась командой приезжих специалистов (психиатром-психотерапевтом и медицинским психологом) в присутствии местных специалистов. Использовались методы сбора анамнеза и клинической беседы, а также методики арт-терапии: метод серийных рисунков и рассказов, интегрирующий изотерапию и терапию литературным творчеством, и методика сочинения совместно с ребенком сказок-метафор, отражающих пережитые психотравмирующие ситуации. В результате однократной кризисной интервенции были определены скрытые психотравмирующие переживания членов семьи, оказана помощь в их отреагировании и в совладании с переживанием утраты, укреплены личностные и семейные ресурсы, сформирован образ позитивного будущего, достигнута некоторая стабилизация эмоционального состояния. Полученные диагностические сведения положены в основу разработки плана мероприятий по дальнейшей реабилитации семьи местными специалистами.

### **Литература**

1. Агазаде Н., Никольская И., Добряков И. [и др.]. Оказание психологической и психиатрической помощи при чрезвычайных ситуациях. Бишкек, 2013. 370 с.
2. Добряков И.В., Никольская И.М. Краткосрочная кризисная психотерапия детей с посттравматическими стрессовыми расстройствами в рамках модели реабилитации «Добрякова–Никольской» // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2009. Т. 109, № 12. С. 29–33.

3. Каравасарский Б.Д. Психотерапия. М. : Медицина, 1985. 304 с.
4. Кольцова М.М. Опаленные блокадой. СПб., 2005. 104 с.
5. Копытин А.И. Основы арт-терапии. СПб. : Лань, 1999. 256 с.
6. Копытин А.И. Возможности арт-терапии в работе с детьми и подростками // Методы арт-терапевтической помощи детям и подросткам: отечественный и зарубежный опыт: сб. ст. М. : Когито-Центр, 2012. 286 с.
7. Лебедева Л.Д. Практика арт-терапии: подходы, диагностика, система занятий. СПб. : Речь, 2003. 256 с.
8. Мэрфи Дж. Арт-терапия в работе с детьми и подростками, перенесшими сексуальное насилие // Практикум по арт-терапии / под ред. А.И. Копытина. СПб. [и др.] : Питер, 2001. С. 158–174.
9. Никольская И.М. Метод серийных рисунков и рассказов в психологической диагностике и консультировании детей и подростков. Изд. 2-е, испр. и доп. СПб. : Речь, 2016. 56 с.
10. Рудестам К. Групповая психотерапия. Психокоррекционные группы: теория и практика. М. : Просвещение, 1993. 368 с.
11. Сучкова Н. Отражение и преодоление насилия в процессе индивидуальной арт-терапии, проводимой в Доме ребенка // Исцеляющее искусство: междунар. журн. арт-терапии. 2007. Т. 10, № 4. С. 4–25.
12. Хайгл-Эверс А., Хайгл Ф., Отт Ю., Рюгер У. Базисное руководство по психотерапии. СПб. : Речь, 2001. 784 с.
13. Эйдемиллер Э.Г., Никольская И.М., Беляков Н.А. Арт-терапия – терапия искусством и творческим самовыражением // Немедикаментозная терапия : руководство для врачей. СПб., 2005. Т. 1. С. 149–232.
14. Dobryakov I. Short-term integrative psychotherapy in children with post-traumatic stress disorders (PTSD): The experience of Beslan, Chechen Republic, and Kurguzstan // *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*. 2012. Vol. 60, N 5. S. 137.
15. Dobryakov I., Nikolskaya I. Crisis Psychotherapy in Children with Post-Traumatic Stress Disorder: Method of Cognitive-Metaphorical Reconstruction of Traumatic Experiences in Drawings // *Comprehensive Guide to Post-Traumatic Stress Disorder*. Springer International Publishing, Switzerland, 2016. P. 1349–1365.
16. Franklin M. Art therapy and self-esteem // *Art therapy*. 1992. Vol. 9, N 2. P. 78–84.
17. Kramer E. Art as therapy with children. N.Y. : Schocken Books, 1975.
18. Naumburg M. Dynamically oriented art therapy: Its principles and practices. N.Y. : Grune & Stratton, 1966.
19. Sagar C. Working with cases of child sexual abuses // *Working with children in art therapy*. London ; New-York : Routledge, 1990. P. 89–114.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 07.06.2016.

**Для цитирования.** Никольская И. М., Добряков И. В. Арт-терапия и ее использование в краткосрочной кризисной психологической помощи семье, пострадавшей в террористическом акте в г. Беслане // *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2016. № 3. С. 109–118. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-109-118

## Art therapy and its use for short-term crisis psychological assistance to families affected by the terrorist attack in Beslan

Nikolskaya I. M., Dobriakov I. V.

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

Irina Mihailovna Nikolskaya – Dr. Psychol. Sci., Prof. of the North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Russia, 191015, St. Petersburg, Kirochnaya Str., 41);

Igor Valerievich Dobriakov – PhD Med. Sci., Associate Prof. of the North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Russia, 191015, St. Petersburg, Kirochnaya Str., 41), e-mail: dobriakov2008@yandex.ru.

**Abstract.** The possibilities and advantages of art therapy are discussed for short-term crisis psychological assistance to families affected with the terrorist act in Beslan (Russia), with serial drawings and stories as an example.

**Keywords:** emergency, terrorist attack, clinical (medical) psychology, family therapy, psychological correction, art therapy.

### References

1. Agazade N., Nikol'skaya I., Dobryakov I. [et al.]. Okazanie psikhologicheskoi i psikhiatricheskoi pomoshchi pri chrezvychainykh situatsiyakh [Provision of psychological and psychiatric assistance in emergency situations]. Bishkek. 2013. 370 p. (In Russ.)
2. Dobryakov I. V., Nikol'skaya I. M. Kratkosrochnaya krizisnaya psikhoterapiya detei s posttravmaticheskimi stressovymi rasstroistvami v ramkakh modeli reabilitatsii «Dobryakova–Nicol'skoi» [Short-term crisis therapy of children with PTSD within

the «Nikolskaya-Dobryakov» rehabilitation model]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova* [S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry]. 2009. Vol. 109, N 12. Pp. 29–33. (In Russ.)

3. Karavasarskii B. D. *Psikhoterapiya* [Psychotherapy]. Moskva. 1985. 304 p. (In Russ.)
4. Kol'tsova M. M. *Opalennye blokadoi* [Scorched by the siege]. Sankt-Peterburg. 2005. 104 p. (In Russ.)
5. Kopytin A. I. *Osnovy art-terapii* [Fundamentals of art therapy]. Sankt-Peterburg. 1999. 256 p. (In Russ.)
6. Kopytin A. I. *Vozmozhnosti art-terapii v rabote s det'mi i podrostkami* [Possibilities of art therapy in work with children and adolescents]. *Metody art-terapevticheskoi pomoshchi detyam i podrostkam: otechestvennyi i zarubezhnyi opyt* [Methods of art therapy for children and adolescents: domestic and foreign experience]: collection of scientific works. Moskva. 2012. 286 p. (In Russ.)
7. Lebedeva L. D. *Praktika art-terapii: podkhody, diagnostika, sistema zanyatii* [The practice of art therapy: approaches, diagnostics, training system]. Sankt-Peterburg. 2003. 256 p. (In Russ.)
8. Merfi Dzh. *Art-terapiya v rabote s det'mi i podrostkami, perenesshimi seksual'noe nasilie* [Art therapy in work with sexually abused children and adolescents]. *Praktikum po art-terapii*. Ed. A. I. Kopytin. Sankt-Peterburg. 2001. Pp. 158–174. (In Russ.)
9. Nikol'skaya I. M. *Metod seriinykh risunkov i rasskazov v psikhologicheskoi diagnostike i konsul'tirovanii detei i podrostkov* [The method of serial drawings and stories in the psychological diagnosis and counseling of children and adolescents]. Sankt-Peterburg. 2016. 56 p. (In Russ.)
10. Rudestam K. *Grupповaya psikhoterapiya. Psikhokorreksionnye gruppy: teoriya i praktika* [Group psychotherapy. Psychocorrectional groups: Theory and Practice.]. Moskva. 1993. 368 p. (In Russ.)
11. Suchkova N. *Otrazhenie i preodolenie nasiliya v protsesse individual'noi art-terapii, provodimoi v Dome rebenka* [Reflection and overcoming violence in the individual art therapy at the Children's Home]. *Istseyayushchee iskusstvo* [Healing Arts]. 2007. Vol. 10, N4. Pp. 4–25. (In Russ.)
12. Khaigl-Evers A., Khaigl F., Ott Yu., Ryuger U. *Bazisnoe rukovodstvo po psikhoterapii* [A basic guide to psychotherapy]. Sankt-Peterburg. 2001. 784 p. (In Russ.)
13. Eidemiller E. G., Nikol'skaya I. M., Belyakov N. A. *Art-terapiya – terapiya iskusstvom i tvorcheskim samovyrazheniem* [Art therapy – therapy with arts and creative expression]. *Nemedikamentoznaya terapiya* [Non-pharmacological therapy]. Sankt-Peterburg. 2005. Vol. 1. Pp. 149–232. (In Russ.)
14. Dobryakov I. *Short-term integrative psychotherapy in children with post-traumatic stress disorders (PTSD): The experience of Beslan, Chechen Republic, and Kurguzstan.* *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*. 2012. Vol. 60, N5S. S. 137.
15. Dobryakov I., Nikolskaya I. *Crisis Psychotherapy in Children with Post-Traumatic Stress Disorder: Method of Cognitive-Metaphorical Reconstruction of Traumatic Experiences in Drawings.* *Comprehensive Guide to Post-Traumatic Stress Disorder*. Springer International Publishing, Switzerland, 2016. P. 1349–1365.
16. Franklin M. *Art therapy and self-esteem.* *Art therapy*. 1992. Vol. 9, N 2. P. 78–84.
17. Kramer E. *Art as therapy with children.* N.Y. : Schocken Books, 1975.
18. Naumburg M. *Dynamically oriented art therapy: Its principles and practices.* N.Y. : Grune & Stratton, 1966.
19. Sagar C. *Working with cases of child sexual abuses. Working with children in art therapy.* London ; New-York : Routledge, 1990. P. 89–114.

Received 07.06.2016.

**For citing:** Nikolskaya I. M., Dobriakov I. V. *Art-terapiya i ee ispol'zovanie v kratkosrochnoi krizisnoi psikhologicheskoi pomoshchi v sem'e, postradavshei v terroristicheskom akte v Beslane.* *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 109–118. (In Russ.)

Nikolskaya I. M., Dobriakov I. V. *Art therapy and its use for short-term crisis psychological assistance to families affected by the terrorist attack in Beslan.* *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 109–118. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-109-118

## ЦЕПИ МАРКОВА – СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ТЯЖЕЛОБОЖЖЕННЫХ

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

Описывается возможность статистической оценки некоторых диагностических показателей развития и течения ожоговой болезни с помощью цепей Маркова у 996 пациентов. Изложены основы и раскрыта суть теории цепей Маркова на примере изменения температуры тела тяжелообожженных на фоне базовой интенсивной терапии, что позволяет выполнить статистическую оценку.

Ключевые слова: травма, ожог, ожоговая болезнь, лечение ожогов, температура тела, статистика, цепи Маркова.

### Введение

В лечебной практике диагностика состояния больных оценивается по комплексу физикальных (уровень сознания, цвет кожных покровов, частота пульса и др.), инструментальных (температура тела, систолическое и диастолическое давление и пр.) и лабораторных (содержание эритроцитов, гематокрит, гемоглобин, кислотно-основное состояние и т. д.) параметров. Эти параметры являются одномоментными показателями и отражают текущее состояние отдельных пациентов. Они могут изменяться в ходе процесса лечения (наблюдения) вполне закономерно или случайным образом, или оставаться постоянными. Если изменение состояния больных происходит вполне закономерно или детерминировано, то любое последующее или предшествующее состояние однозначно определимо.

Реальные состояния больных являются вероятностными [10]. Соответственно случайным образом будут изменяться сами параметры. В результате на основании текущих индивидуальных определений параметров нельзя однозначно сказать о возможном состоянии больных в последующем, т. е. сделать прогноз. Ситуация осложняется в случае группы больных, в которой каждый отдельный пациент характеризуется собственными параметрами диагностики. Таким образом, параметры состояния являются величинами случайными, вероятностными.

Вероятностный характер состояния может обуславливаться различными причинами. Как правило, это связано с тем, что невозможно учесть все факторы, влияющие на процесс лечения, и тогда эти факторы проявляются в случайных отклонениях параметров от нормальных (стандартных) значений, а невозможность

учета может диктоваться мешающими факторами совершенно другого характера или шумами. Этим самым возникают случайные вариации состояния, как процесса.

Другой причиной могут быть систематические отклонения от стандартного значения, квалифицируемые как ошибки метода лечения, например, несоблюдение качества лечебного препарата, недостаточная надежность измерений, влекущих погрешности. В результате лечащий врач оказывается в условиях неопределенности, так как истинная (детерминированная) тенденция состояния больных оказывается непредсказуемой по комплексу параметров, но которая может проявиться в последующее время ухудшением состояния. В этом отношении состояния больных могут быть уподоблены вероятностному или стохастическому процессу теории вероятностей [5]. Такие процессы подчиняются теории однородных цепей Маркова.

*Цель статьи* – показать возможность использования цепей Маркова в статистической оценке состояния тяжелообожженных.

### Основы теории цепей Маркова

Вероятностный, или стохастический, процесс считается определенным, если «... из знания состояния  $X_0$  системы в некоторый момент времени  $t_0$  следует также знание функции распределения вероятностей для возможных состояний  $X$  этой системы в момент  $t > t_0$ » [4, с. 60]. Иными словами, причина порождает неоднозначные следствия.

Состояние устанавливается по совокупности измерений. Они определяют функцию распределения, которая является характеристикой стохастического процесса. Эквивалентом математической функции детерминиро-

Адмакин Александр Леонидович – канд. мед. наук доц., ст. препод. каф. термич. поражений Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: admakin@yandex.ru.

ванного процесса является в стохастическом процессе функция распределения вероятностей. Если функция распределения остается постоянной, то стохастический процесс считается стационарным, если эта функция изменяется со временем, то стохастический процесс развивается динамически. Состояние больных, как процесс, всегда развивается динамически, так как состояние флуктуирует.

Изменения параметров и характеристик больных в процессе лечения обусловлены многими факторами, учесть которые, как правило, не представляется возможным. Даже при правильно назначенных процедурах его в последующие моменты с полной определенностью невозможно предсказать, оно может меняться непредсказуемо. Больные, находящиеся в данный момент в одинаковом состоянии, в последующем, при соблюдении режима лечения, могут оказаться в различных состояниях, у одних – наступит ремиссия, у других – никаких изменений не произойдет, у третьих – проявится рецидив. В результате вначале одинаковые или близкие значения параметров в последующем примут, хотя бы у части больных, другие значения. Поэтому вопрос о том, каким образом изменяется состояние больных в той или иной группе, должен анализироваться и решаться в ходе лечения количественно. Но так как индивидуальные параметры или характеристики больных непредсказуемы, то количественный анализ может осуществляться лишь на основе стохастической модели. В стохастической модели частные значения параметров и характеристик являются показателями, отражающими состояние данной группы больных в данный момент.

Набор исследуемого параметра по группе больных, состояние которых предполагается исследовать на основе стохастической модели, представляет статистическую выборку. В связи со специфичностью предмета исследований, т. е. больных, следует сделать некоторые пояснения о понятии выборка. Бесконечно большая совокупность возможных состояний больных составляет генеральную совокупность, а результаты наблюдений из этой совокупности представляют выборку. Генеральная совокупность является интегральной величиной в данной спецификации заболевания больных, находящихся в различных состояниях. Генеральная совокупность – понятие гипотетическое. Можно считать, что это есть число всех больных данной спецификации в действующей армии или

в России в целом. Следовательно, генеральная совокупность – множество, не имеющее предела. Реально невозможно определить эту генеральную совокупность. Однако теория статистики подтверждает, что для выводов нет необходимости стремиться получить статистические параметры о состоянии больных на основании генеральной совокупности. Замечательным свойством частных совокупностей, или выборок, является стремление статистических параметров при возрастании объема выборки сходиться к значениям генеральной совокупности. Такие выборки называются репрезентативными, или представительными. Параметры репрезентативных выборок являются адекватными значениям этих параметров, если бы они были определены по генеральной совокупности. Проблема выборочного метода состоит в том, чтобы объем выборки был таковым, при котором оцениваемые статистические параметры оказывались соответствующими генеральной совокупности, иными словами, сходились по своей величине к значениям, определенным по генеральной совокупности. Больные данной выборки должны характеризоваться одинаковыми:

- видом болезни;
- условиями нахождения;
- режимом и методом лечения.

Кроме того, выборка должна быть представлена больными в одинаковом исходном состоянии. Такая выборка является однородной. В практике лечения это выполняется дифференциацией больных по какому-либо признаку, например, по степени тяжести на крайне тяжелых, тяжелых и легких. Дифференциация дает возможность исследовать динамику состояния больных во времени, т. е. осуществить прогноз с вытекающими отсюда последствиями и выводами. Следует отметить, что ряд ограничений, таких как возраст больного, его социальное положение, специфика организма и ряд других, также влияют на изменчивость параметров и характеристик, и учитывать их весьма важно, хотя не всегда возможно; они создают шумы состояния. Эффективным методом исследования состояния больных является метод цепей Маркова – обширный раздел теории вероятностей.

Марковские процессы названы в честь выдающегося отечественного математика А. А. Маркова, который в 1907 г. ввел это понятие. Теория цепей Маркова изложена в монографиях [3, 8, 9], их приложения в биологии, физике, химии – в [1, 2]. В медицине марков-

ский анализ, как следует из специальных изданий [6, 7], не излагался, а возможности его приложений не обсуждались.

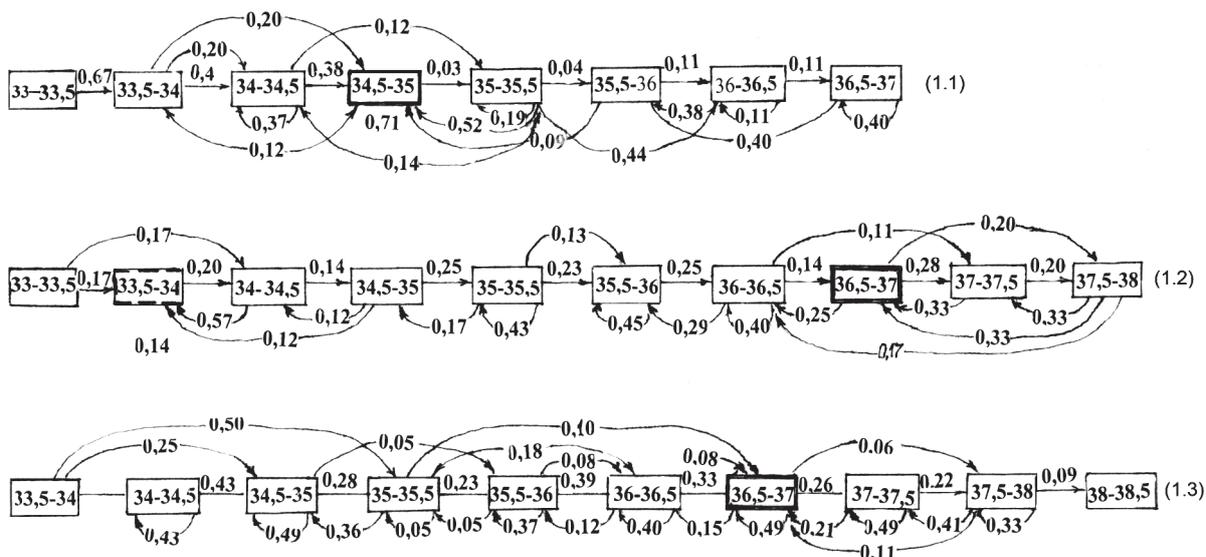
Метод цепей Маркова является одним из наиболее эффективных методов исследования различных процессов, так как вскрывает их структуру и изменения во времени. В отличие от традиционных статистических методов, анализирующих численные значения параметров (среднее арифметическое, среднее геометрическое, мода и др.), анализ цепей Маркова имеет дело с переходными вероятностями между значениями параметров в последовательности их измерения. Например, значения температуры тела, давления, пульса, содержание гемоглобина и т. д., последовательно замеренные через некоторые промежутки времени, могут рассматриваться как марковский процесс с дискретным параметром и исследоваться методом однородных цепей Маркова.

Теория цепей Маркова ограничивается случайными процессами, определенными на пространстве последовательностей параметров. Марковская цепь, имеющая стационарные вероятности перехода, называется однородной [9].

Если случайный процесс не стационарный, то поступают следующим образом. Разделяют его на интервалы, в которых переходные вероятности являются стационарными или близкими к ним, и для каждого интервала подсчитываются вероятности перехода. Например, измерение параметров больных в выборке через 3 ч дает вариабельность как

стационарный процесс. Вероятность перехода из состояния  $i$  в состояние  $j$  обозначается символом  $P_{ij}$ , а сам переход записывается символически как  $i \rightarrow j$ . Очевидно, что, если  $P_{ij}$  представляет вероятность перехода  $i \rightarrow j$ , то  $P_{ji}$  является вероятностью перехода в обратном направлении  $j \rightarrow i$ , и такие переходы называются возвратными. Переход, если он вновь не возвращается в начальное состояние и такое состояние значительно уклоняется от стандартного, это может означать, что в результате лечения либо произошло резкое улучшение состояния, либо, наоборот, наступил рецидив в зависимости от тенденции изменения состояния. Назовем еще одну важную переходную вероятность  $P_{ii}$ , отражающую переход  $i \rightarrow i$ . Такой переход называется рекуррентным. Это означает, что начальное значение параметра в следующий момент не изменилось, т. е. состояние осталось тем же самым. Если такая вероятность соответствует стандартному значению параметра и остается в дальнейшем постоянной, состояние стабилизировано, по крайней мере, в отношении этого параметра. Для любой однородной цепи Маркова получают матрицу переходных вероятностей (рисунок, формулы 1.1–1.3), которая является исходным пунктом анализа параметра. Для каждого параметра рассчитывается собственная матрица переходных вероятностей.

Так как матрица состоит из переходных вероятностей, то, в зависимости от распределения численных значений этих вероятностей, могут появляться особые состояния цепи Маркова. Любое состояние такой цепи, для



Матрица переходных вероятностей температуры тела пациентов в состоянии ожоговой болезни: крайне тяжелой (1.1), тяжелой (1.2) и легкой (1.3) степени.

которого  $P_{ii} = 1$ , называется поглощающим состоянием и тогда говорят, что процесс вошел в поглощающее состояние или поглотился. Это означает, что параметр принял постоянное значение, последнее может быть любым в отношении состояния больных. В частности, это может быть показателем полного выздоровления, если параметр имеет стандартную величину, в противном случае он будет отражать опасное состояние, которое может привести к неблагоприятному исходу. Целесообразным является выделение субпоглощающего состояния, которое заключается в том, что, хотя оно и является сообщающимся, однако по мере лечения вероятность попадания в это состояние возрастает и становится доминирующей. На языке терапии это будет означать, что в группе больных все большее их число характеризуется стандартным значением параметра, тогда как другие значения параметра указывают на ненормальные состояния больных и требуют продолжения лечения.

Марковская цепь, любое состояние которой достижимо из любого другого состояния, называется неприводимой [8]. В практике терапии марковские цепи, как характер изменения параметров состояния, являются неприводимыми, что определяется недетерминированностью, т. е. непредсказуемостью состояния больных. Например, при эффективном сочетании методов и средств лечения состояния больных могут быстро улучшаться, минуя промежуточные показатели, и принимать нормальные значения. Очевидно, чем выше вероятность достижения данного неприводимого состояния, тем правильнее избран метод лечения. Такие заключения о ходе лечения весьма важны и могут быть получены лишь в результате использования метода цепей Маркова. Получаемая информация о состоянии является количественной мерой и в этом отношении безальтернативна качественной диагностике. Вообще переходные вероятности несут весьма обширную информацию о состоянии, которую следует использовать для прогнозирования «отклика» на проводимые мероприятия. Поэтому метод анализа цепей Маркова заслуживает внедрения в лечебную практику.

### **Марковский анализ некоторых параметров состояния обожженных**

Состояние больных с ожогами оценивается по комплексу параметров, получаемых физикальными и аналитическими методами. Для

каждой группы пострадавших с ожоговой болезнью с крайне тяжелой, тяжелой и легкой степенью эти параметры различны. Однако в пределах одной группы они менее варьируют, поэтому каждую из этих групп можно рассматривать как однородную выборку, по которой периодически фиксируются значения параметров. Данные такой выборки служат основой диагноза текущего состояния индивидуальных больных, но, как отмечено выше, такие данные являются случайными и могут изменяться непредсказуемо. Выборку по однородной группе можно подвергнуть элементарному статистическому анализу, например, дать оценку среднего значения, меры разброса, или дисперсии, среднеквадратичного отклонения от среднего и т. д. Но такие данные имеют малое прогностическое значение, так как прогноз должен количественно определить тенденции изменения параметров, характеризующих состояние больных. В этом отношении анализ цепей Маркова позволяет рассматривать закономерности изменения состояния не индивидуальных больных, а группу в целом. Диагноз и прогноз состояния по группе в целом можно назвать диагнозом и прогнозом коллективного состояния. Располагая такими количественными статистическими данными, в ходе течения ожоговой болезни можно проводить коррекцию лечения для стабилизации данных в нормативных пределах.

Нами применен метод цепей Маркова при анализе показателей функциональных систем в группах пациентов в однородных выборках в состоянии:

1-я ( $n = 93$ ) – крайне тяжелом;

2-я ( $n = 209$ ) – тяжелом;

3-я ( $n = 694$ ) – легкой степени ожоговой болезни.

Исходные данные о значениях параметров получили из архивных историй болезней (1990–2010 гг.). Проанализировали различные параметры, которые наблюдались регулярно в период 15 сут после травмы и являлись наиболее информативными.

Переходные вероятности определяли для всех индивидуальных больных и заносили в таблицу переходных вероятностей. Количественные данные затем использовали для представления переходных вероятностей в графической форме, которая наглядно отражает изменения параметров в ходе лечения. Марковская цепь преобразовала непредсказуемые состояния индивидуальных больных в процесс, эквивалентный детерминированному, тем самым, он приобретал про-

гностические свойства (например изменение температуры тела).

**Температура тела.** Рассмотрим матрицы переходных вероятностей и соответствующие им цепи Маркова на примере изменения температуры тела у пациентов. Марковская цепь дифференцирует температуру тела больных на 3 подгруппы:

1) возрастающие переходы – представляют переходы от интервала низкой температуры тела к интервалу более высокой, с указанием вероятности перехода. Чем выше вероятность перехода, тем у большего числа больных происходит этот скачок температуры тела;

2) возвратные переходы – отражают стремление температуры тела больных к прежнему интервалу значений. Чем выше вероятность этого перехода, тем неустойчивее состояние больных и можно прогнозировать неблагоприятное течение ожоговой болезни. Возвратные состояния температуры тела группируются преимущественно в диапазоне 34–36 °С;

3) замкнутые переходы – образуют петли, характеризующие задержки изменения температуры тела на отдельных интервалах.

**1-я группа пациентов.** Измерения фиксировали в течение первых 15 сут через каждые 3 ч. Расчетный интервал 0,5 °С. Число состояний цепи Маркова – 8. Переходные вероятности – в табл. 1, формула цепи Маркова (1.1).

Особенностью марковской цепи температуры тела в этой группе больных являются два накапливающихся интервала 33,5–34,0 и 35,5–36 °С, причем состояние 35,5–36 °С становится нормальным, а 33,5–34,0 °С – деградирует. Доминируют возрастающие переходы. Высоки возвратные состояния, группирующиеся в диапазоне 38–38 °С, которые отражают стремление к стабилизации нормальной температуры тела. Замкнутые состояния не проявлены, что естественно для этой группы больных.

**2-я группа пациентов.** Диапазон изменения температуры тела 33–38 °С. Расчетный интервал – 0,5 °С (табл. 2), формула цепи Маркова (1.2). Высоки вероятности возрастающих переходов, характеризующих сильное стремление температуры тела в этой группе к нормальному значению. Устанавливаются два накапливающихся интервала 33,5–34,0

**Таблица 1**

Матрица переходных вероятностей температуры тела у больных с крайне тяжелым ожоговым шоком

T, °C	33,0–33,5	33,5–34,0	34,0–34,5	34,5–35,0	35,0–35,5	35,5–36,0	36,0–36,5	36,5–37,0	37,0–37,5	37,5–38,0	38,0–38,5
33,0–33,5	0,33	0,67									
33,5–34,0		0,20	0,40	0,20	0,20						
34,0–34,5		0,12	0,38	0,38	0,12						
34,5–35,0	0,03	0,03	0,71	0,18	0,03						
35,0–35,5			0,14	0,52	0,19	0,04					
35,5–36,0			0,09	0,09	0,38	0,37					
36,0–36,5					0,44	0,33	0,11	0,11			
36,5–37,0				0,20	0,0	0,40	0,40				
37,0–37,5											
37,5–38,0							0,50				0,50
38,0–38,5										1,00	

**Таблица 2**

Матрица переходных вероятностей температуры тела у больных с тяжелым ожоговым шоком

T, °C	33,0–33,5	33,5–34,0	34,0–34,5	34,5–35,0	35,0–35,5	35,5–36,0	36,0–36,5	36,5–37,0	37,0–37,5	37,5–38,0	38,0–38,5
33,0–33,5	0,50	0,17	0,17								
33,5–34,0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20						
34,0–34,5	0,14	0,57	0,14	0,14							
34,5–35,0		0,12	0,12	0,13	0,25	0,13	0,12	0,12			
35,0–35,5			0,07	0,17	0,43	0,23		0,07	0,03		
35,5–36,0				0,04	0,05	0,45	0,26	0,09	0,05	0,04	
36,0–36,5			0,03			0,29	0,40	0,14	0,11		0,06
36,5–37,0					0,03	0,03	0,15	0,25	0,28	0,20	0,03
37,0–37,5					0,04	0,04		0,33	0,21	0,20	0,12
37,5–38,0							0,17	0,33	0,33	0,09	0,09
38,0–38,5									0,20	0,30	0,50

Таблица 3

Матрица переходных вероятностей температуры тела у больных с легким ожоговым шоком

T, °C	33,0–33,5	33,5–34,0	34,0–34,5	34,5–35,0	35,0–35,5	35,5–36,0	36,0–36,5	36,5–37,0	37,0–37,5	37,5–38,0	38,0–38,5
33,0–33,5			0,25	0,50		0,25					
33,5–34,0	0,14	0,43	0,43								
34,0–34,5		0,03	0,49	0,28	0,05	0,05					
34,5–35,0			0,05	0,36	0,23	0,18	0,10	0,03	0,05		
35,0–35,5				0,05	0,37	0,39	0,08	0,08	0,03		
35,5–36,0					0,12	0,4	0,33	0,08	0,06	0,02	
36,0–36,5			0,01		0,01	0,15	0,49	0,26	0,06		
36,5–37,0						0,03	0,21	0,49	0,22	0,03	0,01
37,0–37,5							0,11	0,41	0,33	0,09	0,04
37,5–38,0						0,70		0,57	0,29	0,07	
38,0–38,5							0,20		0,80	0,30	0,50

и 35,5–36,0 °C. Видно, что 1-й интервал – промежуточный, явно деградирующий, а 2-й – доминирующий, близкий к нормальному значению. Проявлены замкнутые переходы, также доминирующие во 2-м диапазоне.

*3-я группа пациентов.* Матрица переходных вероятностей указана в табл. 3, формула цепи Маркова (1.3). Диапазон температуры тела 33,5–38,5 °C. Высоки возрастающие вероятности переходов с доминирующим ядром 36,5–37,0 °C, указывающие на сильное стремление к быстрому достижению нормальной температуры тела. Вероятности возвратных переходов также высоки и группируются преимущественно вокруг ядра. Характерны замкнутые переходы.

Цепи Маркова для трех групп больных демонстрируют закономерности изменения температуры тела в процессе интенсивного лечения. С понижением тяжести шока растут вероятности возрастающих и замкнутых переходов, но уменьшаются возвратные переходы. Доминирующие интервала, или ядра, все больше сдвигаются в направлении стандартной температуры тела. Если в условиях тяжелого шока могут появляться несколько ядер, причем деградирующими являются те из них, интервалы которых отстоят дальше от нормальной температуры тела. При легком шоке, напротив, характерно одно ядро, соответствующее нормальному значению температуры тела. Таким образом, цепи Маркова вскрывают структуру и динамику температуры тела у больных в остром периоде ожоговой болезни разной степени тяжести, а смещение ядер отражает тенденцию изменения температуры тела в ходе интенсивного лечения.

Таким образом, изменения параметров состояния у больных с разной степенью тяжести вероятностные. Они изменяются непред-

сказуемо и по результатам индивидуального измерения невозможно прогнозировать последующее состояние, т. е. индивидуальный диагноз – непрогностический. Вместе с тем, диагноз коллективного состояния однородной группы больных методом анализа цепей Маркова вскрывает структуру изменения параметров, выявляет главные тенденции изменения состояния больных, устанавливает интервалы накапливающихся переходных вероятностей, или ядра, которые в процессе лечения смещаются и принимают стандартное значение.

### Выводы

Анализ цепей Маркова имеет прогностическое значение в изменении такого параметра, как температура тела. В этом заключаются его приложение к оценке коллективного состояния больных и возможность оценивать эффективность применяемых препаратов и методов лечения, которые используются на фоне базовой интенсивной терапии (инфузионная терапия, респираторная поддержка, оперативное лечение и т. д.).

Статистический анализ состояния тяжело-обожженных с помощью метода цепей Маркова эффективен на выборке значений любого параметра (например температуры тела), отслеживаемых у пациентов, которая становится актуальной при превышении 50–70 наблюдений в одном временном интервале. Ценность данного метода заключается в динамической оценке параметров, что влечет за собой определенные прогнозные выводы по дальнейшему развитию ожоговой болезни.

### Литература

1. Боруча-Рид А.Т. Элементы теории марковских процессов и их приложения. М. : Наука, 1969. 512 с.

2. Джефферс Дж. Введение в системный анализ: применение в экологии. М. : Мир, 1981. 256 с.
3. Кемени Дж., Снелл Дж., Кнепп А. Счетные цепи Маркова. М. : Наука, 1987. 416 с.
4. Колмогоров А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. М. : Наука, 1986. 534 с.
5. Крамер Г.М., Лидбеттер М. Стационарные случайные процессы: свойства выборочных функций и их приложения. М. : Мир, 1969. 399 с.
6. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск : Изд-во СО АН СССР, 1961. 364 с.
7. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М. : Медицина, 1975. 296 с.
8. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М. : Мир, 1967. Т. 1. 499 с.
9. Чжун Кай-Лай. Однородные цепи Маркова. М. : Мир, 1964. 426 с.
10. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. 3-е изд., доп. СПб. : ВМедА, 2011. 318 с.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 23.02.2016

**Для цитирования.** Адмакин А.Л. Цепи Маркова – стохастическая модель анализа состояния тяжелообожженных // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 119–125. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-119-125

## Markov chains – a stochastic model for analysis of data on status of patients with severe burns

Admakin A. L.

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

Aleksandr Leonidovich Admakin – PhD Med. Sci. Associate Prof., Thermal Lesions Department, Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6), e-mail: admakin@yandex.ru.

**Abstract.** A potential for statistical evaluation of some diagnostic indicators of development and course of burn disease with the help of Markov chains is described in 996 patients. The basis and essence of Markov chain theory are presented using body temperature changes with the basic intensive care in severely burnt patients; hence, statistical evaluation can be performed.

**Keywords:** injury, burn, burn disease, treatment of burns, body temperature, statistics, Markov chains.

### References

1. Bharucha-Reid A.T. Elementy teorii markovskikh protsessov i ikh prilozheniya [Elements of the theory of Markov processes and their applications]. Moskva. 1969. 512 p. (In Russ.)
2. Jeffers J.N.R. Vvedenie v sistemnyi analiz: primeneniye v ekologii [An introduction to systems analysis: with ecological applications]. Moskva. 1981. 256 p. (In Russ.)
3. Kemeny J.Y., Snell J.L., Knapp A.W. Schetnye tsepi Markova [Denumerable Markov chains]. Moskva. 1987. 416 p. (In Russ.)
4. Kolmogorov A.N. Teoriya veroyatnostei i matematicheskaya statistika [Theory of Probability and Mathematical Statistics]. Moskva. 1986. 534 p. (In Russ.)
5. Cramer H., Leadbetter M.R. Statsionarnye sluchainnye protsessy: svoystva vyborochnykh funktsii i ikh prilozheniya [Stationary and related stochastic processes: sample function properties and their applications]. Moskva. 1969. 399 p. (In Russ.)
6. Plokhinskiy N. A. Biometriya [Biometrics]. Novosibirsk. 1961. 364 p. (In Russ.)
7. Urbakh V. Yu. Statisticheskii analiz v biologicheskikh i meditsinskikh issledovaniyakh [Statistical analysis in biological and medical research]. Moskva. 1975. 296 p. (In Russ.)
8. Feller W. Vvedenie v teoriyu veroyatnostei i ee prilozheniya [An introduction to probability theory and its applications]. Moskva. 1967. Vol. 1. 499 p. (In Russ.)
9. Chung By Kai Lai. Odnorodnye tsepi Markova [Markov chains with stationary transition probabilities]. Moskva. 1964. 426 p. (In Russ.)
10. Yunkerov V.I., Grigor'ev S.G., Rezvantsev M.V. Matematiko-statisticheskaya obrabotka dannykh meditsinskikh issledovaniy [Mathematical and statistical processing of medical research data]. Sankt-Peterburg. 2011. 318 p. (In Russ.)

Received 23.02.2016.

**For citing:** Admakin A. L. Tsepi Markova – stokhasticheskaya model' analiza sostoyaniya tyazheloobozhzhennykh. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 119–125. (In Russ.)

Admakin A. L. Markov chains – a stochastic model for analysis of data on status of patients with severe burns. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 119–125. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-119-125

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 (материал 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.