

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 2(14)

2015 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в:

- Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012 г.)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 28.09.15.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 211 экз.
Усл. печ. л. 19,35. Уч.-изд. л. 10,4.
Зак. 1408.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.
Продлена до 03.01.2017

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Бебяковский (д.м.н., профессор), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н.), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), А.Н. Лызикив (д.м.н., профессор), А.В. Макавич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надьров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.)

Редакционный совет

В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНИЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbr.rcrm.by> e-mail: mbr@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2015

№ 2(14)

2015

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Содержание

Content

Обзоры и проблемные статьи

Д.П. Саливончик, А.И. Рудько, В.В. Россолова, А.П. Бажков, М.Б. Минчик

Внебольничная пневмония у взрослых: современные тенденции диагностики и лечения (обзор литературы) 6

Ю.И. Ярец, Н.И. Шевченко, А.А. Старовойтов, М.Г. Русаленко

Хронические инфекции мочевыводящих путей: состояние проблемы 18

Медико-биологические проблемы

А.П. Бирюков, Л.Н. Ушенкова, А.Н. Котеров
Генные перестройки *RET/PTC* в детских папиллярных карциномах щитовидной железы после аварии на ЧАЭС: свидетельство неполной лучевой атрибутивности опухолей 24

Д.Д. Гапеенко, Г.И. Лавренчук, О.А. Бойко
Морфофункциональные изменения клеток *in vitro* при комбинированном действии ионизирующего излучения и ионов меди 41

Э.А. Дёмина, Е.П. Пилипчук, В.М. Михайленко, А.А. Главин

Анализ митотической активности лимфоцитов крови человека в условиях сочетанного облучения и ко-мутагенов 48

Е.А. Дрозд

Доза внутреннего облучения как функция профессиональной занятости лиц, проживающих на радиоактивно загрязненной территории 53

Л.Н. Комарова, Е.Р. Ляпунова, Н.В. Амосова, И.В. Сорочкина

Проявление адаптивной реакции у дрожжевых клеток после действия ионизирующей радиации 59

М.Р. Мадиева, Н.Ж. Чайжунусова, Л.М. Пивина, А.Ж. Саимова, А.Ж. Абылгазинова, Т.К. Рахыпбеков

Результаты комплексного цитогенетического обследования населения Восточного региона Казахстана 66

Reviews and problem articles

D.P. Salivonchik, A.I. Rudzko, V.V. Rossolova, A.P. Bazhkov, M.B. Minchik

Community-acquired pneumonia in adults: current trends of diagnostics and treatment (review) 6

Y. Yarets, N. Shevchenko, A. Starovoitov, M. Rusalenko

Chronic urinary tract infections: the condition of the problem 18

Medical-biological problems

A.P. Biryukov, L.N. Ushenkova, A.N. Koterov
RET/PTC gene rearrangements in children's papillary thyroid carcinoma after the Chernobyl accident: evidence of tumors incomplete radiation attributiveness 24

D.D. Gapeenko, G.I. Lavrenchuk, O.A. Boyko
Morphofunctional changes of the cells in the combined exposure to ionizing radiation and copper ions *in vitro* 41

E.A. Domina, E.P. Pylypchuk, V.M. Mikhailenko, A.A. Glavin

Analys of mitotic activity of human blood lymphocytes under combined radiation and co-mutagenic 48

E.A. Drozd

The individual doses of internal exposure as a function of occupational status of population living in radioactively contaminated territories 53

L.N. Komarova, E.R. Lyapunova, N.V. Amosova, I.V. Sorokina

Adaptive response of yeast cells after ionizing radiation exposure 59

M.R. Madiyeva, N.J. Chaijunusova, L.M. Pivina, A.J. Saimova, A.J. Abylgazanova, T.K. Rakhypbekov

Results of the complete cytogenetic examination of the population of East Kazakhstan District 66

| | | |
|---|-----|---|
| А.О. Пятибрат, С.Б. Мельнов, А.С. Козлова, Е.Д. Пятибрат Физиологическая оценка наследственной предрасположенности к экстремальным видам профессиональной деятельности | 73 | A.O. Pyatibrat, S.B. Melnov, A.S. Kozlova, E.D. Pyatibrat Hysiological evaluation of a genetic predisposition to hazardous occupation |
| Т.И. Самойлова, Н.П. Мишаева, Т.А. Сенковец, С.Е. Яшкова, Л.С. Цвирко, В.А. Горбунов Рост заболеваемости населения клещевыми инфекциями в условиях техногенного загрязнения окружающей среды | 79 | T.I. Samoilova, N.P. Mishaeva, T.A. Senkovets, S.E. Yashkova, L.S. Tsvirko, V.A. Gorbunov Increased morbidity of population by tick-borne infections under technogenic environmental contamination |
| Е.А. Сова, И.П. Дрозд Дозообразование и цитогенетические эффекты в костном мозге крыс при длительном пероральном поступлении ¹³¹ I | 86 | E.A. Sova, I.P. Drozd Dose formation and cytogenetic effects in the bone marrow of rats with long-term ingestion of ¹³¹ I |
| В.В. Шевляков, В.А. Филонюк, Г.И. Эрм Лабораторный метод получения и оценка эффективности применения в аллергодиагностике тест-аллергена из промышленного штамма дрожжевых грибов <i>saccharomyces cerevisiae</i> | 94 | V. Shevlaykov, V. Filanyuk, G. Erm Laboratory method for obtaining and estimation of efficiency of the application in the allergological diagnostics test-allergen from an industrial strain of yeast fungi <i>saccharomyces cerevisiae</i> |
| Клиническая медицина | | |
| Е.В. Анищенко, Е.Л. Красавцев, О.З. Креч Проблемы установления ВИЧ-статуса и пути его усовершенствования у ВИЧ-экспонированных детей | 101 | E.V. Anischenko, E.L. Krasavtsev, O.Z. Krech Problem of establishing HIV status and ways to improve it in HIV-exposed children |
| А.В. Жарикова Предикторы формирования когнитивных расстройств у пациентов с первичным гипотиреозом | 106 | A. Zharikova Predictors of the formation of cognitive disorders in patients with primary hypothyroidism |
| А.В. Коротаев, А.Е. Силин, Т.В. Козловская, Е.П. Науменко, В.В. Гордиенко, В.Н. Мартинков, А.А. Силина, И.Б. Тропашко, С.М. Мартыненко Клинико-функциональные особенности пациентов с атерогенными дислипидемиями | 116 | A.V. Korotaev, A.E.Silin, T.V. Kozlovskaya, E.P. Naumenko, V.V. Gordienkoo, V.N. Martinkov, A.A. Silina, I.B. Tropashko, S.M. Martynenko Clinical and functional characters of the patients with atherogenic dyslipidemia |
| В.И. Краснюк, А.А. Устюгова Подострое течение лучевой болезни | 120 | V.I. Krasnyuk, A.A. Ustyugova Subacute course of radiation syndrome |
| Л.А. Лемешков, Н.Н. Усова, Н.В. Галиновская Случай спонтанной диссекции внутренней сонной артерии с атипичной клинической картиной | 128 | L.A. Lemeshkov, N.N. Usova, N.V. Halinouskaya Case of a spontaneous carotid dissection with an atypical clinical picture |

| | | |
|---|-----|--|
| С.Н. Лопатин, В.Ю. Кравцов, С.В. Дударенко, А.В. Рожко, Э.А. Надыров Роль <i>Helicobacter pylori</i> в формировании нестабильности генома мукоцитов антрального отдела желудка у пациентов с хроническим гастритом, проживающих на территориях, пострадавших от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС | 134 | S.N. Lopatin, V.Y. Kravcov, S.V. Dudarenko, A.V. Razko, E.A. Nadyrov The part of <i>Helicobacter pylori</i> in formation of myxocyte gene instability of antral segment of stomach in patients with chronic gastritis reside at the territory affected by the accident consequences of Chernobyl nuclear power plant |
| В.П. Подпалов, А.И. Счастливенко Изучение особенностей распространенности артериальной гипертензии среди взрослого населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях | 141 | V.P. Podpalov, A.I. Schastlivenko Prevalence of hypertension among adult population living in the radioactive contaminated territories |
| В.П. Ситников, Эль-Рефай Хусам, Е.С. Ядченко Влияние микробной флоры и пути рациональной этиотропной терапии хронического гнойного среднего отита | 148 | El-Refai Hoosam, V.P. Sitnikov, E.S. Yadchenko Influence microbial flora and ways of rational causal treatment of chronic otitis media |
| Обмен опытом | | |
| В.А. Прилипко, Е.К. Шевченко, Ю.Ю. Озерова Социально-гигиеническая составляющая деятельности АЭС в зоне наблюдения | 154 | V. A. Prilipko, K. K. Shevchenko, Y. Y. Ozerova Sociohygienic arm of the nuclear power plant in the surveillance zone |
| Правила для авторов | 160 | |

M.R. Madieva, N.J. Chaijunusova, L.M. Pivina, A.J. Saimova,
A.J. Abylgazinova, T.K. Rachypbekov

RESULTS OF THE COMPLETE CYTOGENETIC EXAMINATION OF THE POPULATION OF EAST KAZAKHSTAN DISTRICT

The population of the Abaisk and Beskaragai region of the East Kazakhstan District is the object of the examination.

The examination goal is the complete cytogenetic examination of the population resides at the region of former Semipalatinsk nuclear range.

Operationally the intake of biological material (peripheral blood), as well as FISH and routine methods of cytogenetic examination was conducted.

Thus, rate and kinds of chromosome aberration was defined in the second generation of persons, who resides at nuclear contaminated territory. The analysis of educed chromosome defects in peripheral blood lymphocytes of the population under examination was conducted.

Key words: chromosome aberration, distant effects of radiation exposure, FISH method, translocation, dicentric

Поступила 11.03.2015

УДК 577.21:612.6.05:[612.766.1:613.73]-07 А.О. Пятибрат¹, С.Б. Мельнов²,
А.С. Козлова³, Е.Д. Пятибрат⁴

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ВИДАМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

¹Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова
МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия

²УО «Международный государственный экологический университет
им. А.Д. Сахарова», г. Минск, Беларусь

³ГУ «РНПЦ спорта», г. Минск, Беларусь

⁴Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия

Анализ полиморфизма генов регуляторов метаболизма у сотрудников подразделений, выполняющих специальные задачи Вооруженных сил Республики Беларусь, выявил взаимосвязь аллелей генов ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A и успешности адаптации к высоким физическим нагрузкам при выполнении учебно-боевых задач. Выявлены особенности изменений показателей системы кровообращения при выполнении учебно-боевых задач, связанных с высокими физическими нагрузками у лиц с различным генотипом рассматриваемых кандидатных генов. Установлены аллели генов регуляторов метаболизма, ассоциированные с высокими показателями физической выносливости. Доказана актуальность скринингового исследования полиморфизма генов ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A при проведении военно-профессионального отбора для прохождения службы в подразделениях, выполняющих специальные задачи, связанные с высокими физическими нагрузками.

Ключевые слова: полиморфизм генов, молекулярная генетика, выносливость, функциональные резервы, профессиональный отбор, экстремальные виды профессиональной деятельности, адаптация, толерантность к физической нагрузке, нейродинамические функции

Введение

Методы оценки генетических детерминант, отражающих наследственные признаки, позволяют более точно и эффективно прогнозировать степень пригодности к выполнению задач по предназначению в экстремальных условиях. Стоит отметить, что во многих странах НАТО в последнее время активно используются молекулярно-генетические методы профессионального отбора спецконтингентов вооруженных сил (<http://www.army.mil>) [9]. Тем не менее, представленные в отечественной и зарубежной литературе результаты исследований в полной мере не раскрывают молекулярных механизмов наследственной толерантности к высоким

физическим нагрузкам. Не до конца разработанной остается проблема поиска новых генетических маркеров и оценка их значимости как критериев физической и умственной работоспособности [1].

Таким образом, внедрение молекулярно-генетических методов позволит существенно повысить эффективность военно-профессионального отбора и предоставит возможность дифференцировки личного состава в подразделениях по специфике функциональной нагрузки, что будет способствовать более эффективному выполнению поставленных задач, сохранению здоровья и увеличению профессионального долголетия военнослужащих подразделений, выполняющих специальные задачи.

Материал и методы исследования

В исследованиях приняли участие военнослужащие подразделений, выполняющих специальные задачи вооруженных сил республики Беларусь, проходящие службу по контракту и имеющие высокие показатели в профессиональной деятельности. Средний возраст испытуемых составил 21,3±2,4 лет. Среднее значение массы тела наблюдаемых 74,5±5,4 кг. Военнослужащие имели сопоставимое денежное содержание, получали организованное питание по единой норме общевойскового пайка и проходили службу в подразделениях с одинаковым внутренним распорядком, а также условиями размещения, соответствующими требованиям руководящих документов. По результатам оценки полиморфизма генов, ассоциированных с обменом веществ ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A, обследуемые были разделены на две группы: первую группу 102 человека (21,7%) составили лица с сочетанием аллелей, ассоциированных с преобладанием склонности к аэробному метаболизму (ACTN3 X, TFAM Thr, PPARA G и PPARGC1A Gly), это носители с сочетаниями генотипов (ACTN3 R/X, ACTN3 X/X, TFAM Thr/Thr, TFAM Thr/Ser, PPARA GG, PPARA GC, PPARGC1A Gly/Gly, PPARGC1A Gly/Ser); во вторую группу вошли все остальные обследуемые с различными сочетаниями гомозиготных аллелей (ACTN3 R, TFAM Ser, PPARA C и PPARGC1A Ser).

Фоновые значения анализируемых показателей определяли во время повседневной деятельности и дважды по окончании выполнения учебно-боевых задач во время полевого выхода, после возвращения в место постоянной дислокации, первый раз в течение первых суток, второй раз через трое суток. Полевой выход проходил в соответствии с планом подготовки войск, руководством по тактической подготовке и боевым уставом в преддверии комплексных занятий по-боевому слаживанию. Занятия в полевых условиях проходили 7 суток и включали в себя элементы тактико-специальной подготовки, минно-

подрывного дела, защиты от оружия массового поражения, огневой и инженерной подготовки, маршрут составлял 30 км по пересеченной местности.

Определенный хронометражно-табличным методом уровень суточных энергозатрат военнослужащих в периоде повседневной деятельности в среднем составил от 3859±299 ккал, а во время полевого выхода 6146±284 ккал.

Сбор биологического материала и оценка функционального состояния организма проводились неинвазивными методами с соблюдением процедуры информированного согласия. В качестве ДНК-содержащего материала для исследования служили образцы буккального эпителия, забор которых осуществлялся с помощью специальных одноразовых стерильных зондов путем соскоба клеток с внутренней стороны щеки. Образцы для исследования были собраны с соблюдением процедуры информированного согласия. Экстракция ДНК проводилась по стандартной методике [8].

Основной метод исследования – сайт-специфическая ПЦР. Оценка частоты аллелей проводили с помощью анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов. Для выявления рестрикционных полиморфизмов использовались ПЦР-рестриктазы производства NewEnglandBioLabs: Dde I – R577X ACTN3; Dde I – Ser12Thr TFAM; Taq I – 2498 G>C PPARA; Msp I – Gly482Ser PPARGC1A. Обработка продуктов проводилась в соответствии с инструкцией производителя с последующим разделением полученных фрагментов в 3% агарозном геле.

На первом этапе была проведена оценка полиморфизма генов ACTN3, TFAM и PPARGC1A. Сравнительный анализ частот встречаемости аллелей для популяции проводили по данным литературы.

Оценку абсолютной мощности проводили по методике PWC – 170 с помощью велоэргометра XR100 Cardioline (Италия). Оценка частоты сердечных сокращений (ЧСС) проводили с помощью электрокардиографа Cardiovit – 102 (SHILLER, Швейцария). Артериальное давление измеряли

по методу Н.С. Короткова. Функциональные пробы с задержкой дыхания проводили по методам Штанге и Генча.

Тесты «Реакция на движущийся объект» (РДО), «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР) и «Корректирующая проба с кольцами Ландольта» проводили с помощью аппаратно-программного комплекса, состоящего из ПК и программного продукта производства «НС-ПсихоТест» (Нейрософт, г. Иваново, <http://www.neurosoft.ru>).

Скорость переработки зрительной информации (или показатель продуктивности и устойчивости внимания) (Q, бит/с) оценивалась с помощью корректирующей пробы с кольцами Ландольта и рассчитывалась по формуле:

$$Q = \frac{V - 2,807 \times (P + O)}{t},$$

где t – время выполнения задания (с); P – количество пропущенных знаков; O – количество ошибочно или неправильно зачеркнутых знаков; V – объем зрительной информации (бит) за время t (с); потеря информации, приходящейся на один пропущенный знак приравнивалась к 2,807 бита.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ Statistica 6.0, а все необходимые промежуточные расчеты выполнялись с помощью программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований

Проведена оценка полиморфизма генов, ассоциированных с обменом веществ, а также анализ аллельного распределения распространенности генотипов генов TFAM, PPARA и PPARGC1A у обследуемых военнослужащих. Анализ распространенности генотипов по генам TFAM, PPARA и PPARGC1A показал наличие генетически обусловленной склонности к аэробному метаболизму (таблица 1).

Стоит отметить что частота, некоторых отдельных аллелей рассматриваемых генов, а также сочетаний аллелей, превышает таковую в среднем по популяции, это объясняется тем, что мы анализировали воен-

Таблица 1 – Количество военнослужащих носителей отдельных аллелей генов ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A

| Ген | Аллель | Частота, % | n |
|----------|--------|------------|-----|
| ACTN3 | R | 78,5 | 448 |
| | X | 65,1 | 371 |
| TFAM | Thr | 64,7 | 369 |
| | Ser | 55,4 | 316 |
| PPARA | G | 68,9 | 393 |
| | C | 57,5 | 328 |
| PPARGC1A | Gly | 78,5 | 448 |
| | Ser | 67,3 | 384 |

нослужащих с успешной профессиональной деятельностью, которые были отобраны для исследования с помощью экспертной оценки. Таким образом, наличие определенных полиморфных вариантов исследуемых генов является фактором профессиональной успешности.

Результаты физиологической оценки успешности адаптации к экстремальным профессиональным нагрузкам военнослужащих с различными сочетаниями аллелей генов, ассоциированных с регуляцией метаболизма ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A, представлены в таблице 2.

Полиморфизм гена ACTN3 (экспрессия данного гена ограничивается гликолитическими волокнами скелетной мускулатуры) оказывает влияние на предрасположенность к экстремальным видам профессиональной деятельности, по данным литературы генотип R/R ассоциирован с наличием скоростно-силовых способностей, генотип R/X ассоциирован со скоростно-силовыми способностями и благоприятно влияет на выносливость, а генотип X/X ассоциирован со снижением скоростно-силовых способностей, но благоприятно влияет на выносливость. Функция гена ACTN3 заключается в кодировании белка (α-актинин-3), контролирующего быстроту сокращения мышечных волокон. Полиморфизм R577X, гена ACTN3 приводит к замене аргинина (R) в положении 577 в стоп-кодон (X), поэтому гомозиготность по X-аллели связана со снижением белка (α-актинин-3), что негативно сказывается на скоростно-силовых показателях физических качеств человека [5, 9].

Таблица 2 – Некоторые показатели функционального состояния организма у военнослужащих с различными сочетаниями аллелей по генам ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A, M±m.

| Показатель | До | | После | | Через 3 дня | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Гр. 1 n=102 | Гр. 2 n=468 | Гр. 1 n=102 | Гр. 2 n=468 | Гр. 1 n=102 | Гр. 2 n=468 |
| ЧСС, уд/мин | 76,8±1,4 | 76,2±1,2 | 82,3±1,7* | 84,4±1,4* | 77,3±1,8# | 83,5±2,7* |
| Проба Штанге, с | 65,9±1,8 | 66,3±2,6 | 57,5±1,3*# | 51,2±1,4* | 64,4±1,5# | 54,7±1,4* |
| Проба Генча, с | 37,6±1,6 | 36,9±1,7 | 32,4±0,9*# | 26,3±1,7* | 36,6±0,9# | 30,5±1,4* |
| Мощность нагрузки PWC 170, Вт | 352,7±6,4 | 350,4±6,9 | 327,6±7,2* | 312,8±8,4* | 348,4±9,2# | 326,1±7,6* |
| Скорость переработки информации, бит/с (корректирующая проба) | 1,60±0,15 | 1,61±0,12 | 1,27±0,11*# | 1,16±0,12* | 1,59±0,13# | 1,22±0,12* |
| Количество точных (РДО) | 14,3±0,4 | 14,2±0,5 | 9,5±0,4*# | 7,6±0,6* | 14,2±0,4# | 11,2±0,5* |
| Самочувствие | 5,2±0,6 | 5,2±0,5 | 3,4±0,3* | 3,1±0,4* | 5,2±0,4# | 3,4±0,7* |
| Активность | 4,6±0,3 | 4,3±0,7 | 3,5±0,7* | 3,0±0,5* | 4,4±0,3# | 3,6±0,4* |
| Настроение | 5,9±0,7 | 7,12 | 4,9±0,3* | 3,7±0,4* | 6,9±0,7# | 4,5±0,3* |

Примечание: * – различия относительно фоновых данных; # – к группе 2; p≤0,05

Функция гена TFAM (mitochondrial transcription factor A) заключается в кодировании белка транскрипционного фактора А митохондрий. Полиморфизм гена TFAM, локализованного на хромосоме – 10q21.1, в котором гуанин (G) заменяется на цитозин (C), в следствии чего происходит замена аминокислоты серин на треонин (Ser12Thr) в позиции 12 аминокислотной последовательности белка, приводит к изменению активности митохондриального фактора транскрипции А, что способствует повышению аэробной производительности [5, 10].

Ген PPARA (peroxisome proliferator-activated receptor alpha) участвует в регуляции экспрессии ряда генов, контролирующих пероксисомное и митохондриальное окисление. Полиморфизм гена PPARA, локализованного на 22 хромосоме в 7 интроне, где G (гуанин) заменяется C (цитозин) снижает его экспрессию, что приводит к падению эффективности β-окисления жирных кислот и переключению метаболизма тканей на гликолитический путь [5, 11, 12].

Функция гена PPARGC1A (peroxisome proliferator-activated receptor gamma, coactivator 1 alpha) заключается в кодировании белка, участвующего в метаболизме мы-

шечных тканей. Полиморфизм, где происходит замена нуклеотида G на A в положении 1444 8 экзона, вызывает замещение глицина на серин в аминокислотном положении 482 кодируемого белка, что приводит к снижению активации функции митохондрий. Известно, что при длительных физических нагрузках возрастает уровень экспрессии PPARGC1A, таким образом, у лиц с генотипами, содержащими аллель G, определяется высокий уровень выносливости и физической работоспособности [5, 11, 12]. Стоит отметить, что в отечественной и зарубежной литературе содержатся сведения о связи Ser-аллеля гена PARGC1A с риском развития гипертензии в молодом возрасте [6, 12].

Оценка показателей функционального состояния физиологической системы кровообращения, уровней физической и умственной работоспособности в динамике выполнения учебно-боевых задач, свидетельствует, что лица I группы демонстрировали более высокие показатели физической выносливости, о чем свидетельствует более низкий уровень напряжения системы кровообращения, оцениваемый по ряду показателей в конце полевого выхода. Также военнослужащие I группы продемонстри-

ровали лучшие адаптационные способности и высокую толерантность к физической нагрузке в период восстановления после выполнения учебно-боевых задач, так на 3 день после возвращения в часть показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы возвратились к фоновым значениям, что свидетельствует о завершении процесса реабилитации. В то же время в группе II значения показателей функционального состояния системы кровообращения, уровней физической и умственной работоспособности относительно периода сразу после выполнения задач, не претерпели изменений, что свидетельствует о том, что процесс реабилитации после выполнения задач в этой группе еще не завершился.

Анализ показателей нейродинамических функций у военнослужащих обеих групп в динамике выполнения учебно-боевых задач свидетельствует о негативных изменениях по всем проводимым методикам в периоде окончания выполнения учебно-боевых задач. После выполнения задач показатели методики РДО достоверно изменились, количество точных нажатий снизилось на 34%, а в группе I на 47%, в то время как в фоновом периоде было определено, что у всех испытуемых преобладает количество точных нажатий (из 30 возможных). Через 3 дня после окончания учебно-боевых задач у военнослужащих I группы показатели нейродинамических функций восстановились к исходным значениям, в то время как у военнослужащих группы II показатели остаются достоверно измененными относительно значений фонового периода. Полученные данные совпадают по направленности с результатами, полученными при оценке функционального состояния физиологической системы кровообращения, а также уровня физической работоспособности военнослужащих.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют, что анализ по генам ACTN3, TFAM, PPARA и PPARGC1A является значимым для выявления предрасположенности к работе в

экстремальных условиях. Так как в настоящее время методы выполнения спецопераций претерпели существенные изменения и требуют применения сложных эргономических систем, а от личного состава навыков и способностей к операторской деятельности, которая заключается во взаимодействии с техническими устройствами для решения задач по управлению, контролю, передаче или преобразованию информации, оператору необходимы такие качества как быстрдействие, точность и надежность, детерминированные личностными особенностями подвижности нервных процессов. В связи с этим служба в подразделениях, выполняющих специальные задачи, предъявляет особые требования к сохранности высоких кондиций нейродинамических функций в период экстремальных физических нагрузок. Поэтому внедрение молекулярно-генетических методов позволит не только существенно повысить эффективность военно-профессионального отбора, но и предоставит возможность дифференцировки личного состава в подразделениях по специфике функциональной нагрузки, что будет способствовать более эффективному выполнению поставленных задач. Кроме того, учитывая данные литературных источников об ассоциации некоторых генотипов с различными заболеваниями, с помощью оценки полиморфизма изученных генов можно прогнозировать риск развития ожирения, гипертонической болезни, сахарного диабета и атеросклеротических изменений, что позволит своевременно проводить профилактические мероприятия, которые будут способствовать сохранению здоровья и увеличению профессионального долголетия личного состава данного контингента.

Библиографический список

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268 с.
2. Барташ, В.А. Пути повышения эффективности системы профессионального отбора сотрудников спецподразделений

силовых структур / В.А. Барташ // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. – 2012. – № 5 (18). – С. 18-21.

3. Анализ полиморфизма генов ренин-ангиотензиновой системы в популяции Северо-западного региона России, у атлетов и у долгожителей / А.С. Глотов [и др.] // Экологическая генетика. – 2004. – №. 4. – С. 40-43.

4. Серова, Л.К. Профессиональный отбор в спорте / Л.К. Серова. – М.: Человечество, 2011. – С. 22-42.

5. Сологуб, Е.Б. Спортивная генетика: учеб. пособие / Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.

6. Adayev, T. Trans membranes ignaling in the brain by serotonin, a key regulator of physiology and emotion / T. Adayev, B. Ranasinghe, P. Banerjee // Biosci. Rep. – 2005. – Vol. 25. – P. 363-385.

7. Ahmetov, I.I. Molecular sports genetics: monograph / I.I. Ahmetov. – М.: Soviet Sport, 2009. – 520 p.

8. DNA elution from buccal cells stored on Whatman FTA Classic Cards using a modified methanol fixation method / H. Johanson [et al.] // Biotechniques. – 2009. – Vol. 46 (4). – P. 309-311.

9. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006 / B.J. Maron [et al.] // Circulation. – 2009. – Vol. 119 (8) – P. 1085-1092.

10. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2005 update / T. Rankinen [et al.] // Med Sci Sports Exerc. – 2006. – Vol. 38 (11). – P. 1863-1888.

11. Genetic variations in PPARGC1A determine mitochondrial function and change in aerobic physical fitness and insulin sensitivity during lifestyle intervention / N. Stefan [et al.] // J. Clin. Endocr. Metab. 2007. – Vol. 92. – P.1827-1833.

12. The Gly482Ser genotype at the PPARGC1A gene and elevated blood pressure: a meta-analysis involving 13,949 individuals / K.S. Vimalaswaran [et al.] // J Appl Physiol. – 2008. – Vol. 105 (4). – P.1352-1358.

A.O. Pyatibrat, S.B. Melnov, A.S. Kozlova, E.D. Pyatibrat

PHYSIOLOGICAL EVALUATION OF A GENETIC PREDISPOSITION TO HAZARDOUS OCCUPATION

The analysis of gene polymorphism of metabolism regulators of the employees performing special tasks for the Armed forces of the Republic of Belarus revealed interrelation of gene alleles ACTN3, TFAM, PPARGC1A and successful adaptation to intensive physical activities in performing combat training tasks. There were detected some peculiarities of changes in the parameters of the circulatory system in performing combat training tasks connected with high physical activity of people with different genotypes of the considered candidate genes. We have established regulators of metabolism alleles of genes associated with high rates of physical endurance. The relevance of screening of the ACTN3 gene polymorphisms, TFAM, PPARGC1A was proven in the conduct of military-professional selection for service in the units performing specific tasks connected with high physical activity.

Key words: gene polymorphism, molecular genetics, physical endurance, functional reserves, professional selection, hazardous occupation, adaptation, tolerance to exercise load, neurodynamic functions

Поступила 20.05.2015

УДК 616.995.7:576.895.42]:632.15

**Т.И. Самойлова¹, Н.П. Мишаева¹,
Т.А. Сенковец², С.Е. Яшкова³,
Л.С. Цвирко², В.А. Горбунов¹**

РОСТ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КЛЕЩЕВЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

¹ГУ «РНПЦ эпидемиологии и микробиологии», г. Минск, Беларусь

²УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Беларусь

³ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Минск, Беларусь

В работе представлены данные о росте численности иксодовых клещей и их зараженности возбудителями клещевого энцефалита и Лайм-боррелиоза в Республике Беларусь, и дана оценка влияния на эти процессы техногенного загрязнения среды кадмием – основным компонентом выхлопных газов автотранспорта, загрязняющим почвы на расстоянии свыше 300 м от автотрасс. Показано, что под действием кадмия формируется новая популяция аномальных клещей, чувствительность которых к инфицированию патогенными агентами в 1,7 раза выше, чем у нормальных эктопаразитов. Учитывая, что с каждым годом наблюдается рост численности иксодовых клещей не только в городах, но и в местах отдыха трудящихся (пионерлагеря, санатории, профилактории, интернаты), а также рост числа нападений клещей на людей и заболеваемости клещевыми инфекциями, встает вопрос об изучении влияния негативных факторов окружающей среды на биологию клещей и их восприимчивость к патогенным микроорганизмам с целью разработки методов борьбы с переносчиками инфекций.

Ключевые слова: клещевые инфекции, клещи, тяжелые металлы, кадмий

Введение

Согласно оценкам Всемирной Организации здравоохранения в настоящее время вклад негативного воздействия факторов окружающей среды в формировании заболеваемости населения превышает 20 %. Особенно это касается клещевых природно-очаговых инфекций, ареал которых в связи с глобальным потеплением климата расширяется, а напряженность их растет, что связано не только с выявлением в клещах-переносчиках новых, ранее неизвестных возбудителей инфекций, но и с появлением на территориях, загрязненных тяжелыми металлами (выхлопы автотранспорта), субпопуляций аномальных иксодовых клещей, которые чаще заражены патогенными для человека микроорганизмами [1].

В Республике Беларусь официально регистрируются лишь 2 клещевые инфекции: клещевой энцефалит (КЭ) и Лайм-

боррелиоз (ЛБ), основным переносчиком которых являются лесной клещ *I. ricinus*. Вопросы влияния загрязняющих элементов на биологию клещей и их зараженность патогенными агентами до сих пор в республике не изучались.

Целью наших исследований явились: 1) оценка современного состояния проблемы клещевых инфекций (КЭ и ЛБ) в Беларуси и 2) изучение загрязняющих факторов внешней среды (ионы кадмия) на биологию клещей *I. ricinus* и зараженность их возбудителем Лайм-боррелиоза.

Материал и методы исследования

Специалистами санэпидслужбы ежегодно проводился учет клещей на стационарах. Сбор клещей проводился на флажок (волокушу) и рассчитывался на учетчика или флажок/км. В черте города обследованы все зеленые зоны, пригородные зоны