

Периодическое теоретическое и научно-практическое издание

ISSN 2075-4094

DOI 10.24412/issn.2075-4094

**ВЕСТНИК НОВЫХ
МЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ.
Электронное издание**

* * *

**JOURNAL OF NEW
MEDICAL
TECHNOLOGIES,
eEdition**

Том 16, №1, 2022

16+

RUSSIA, TULA

Форма периодического распространения: сетевое издание. Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-76125 от 03 июля 2019 г. Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar, Semantic Scholar и Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка».
Перечень ВАКа РФ от 31.10.2019 - п. 441.

Журнал основан в г. Туле в 2007 г. Выходит 6 раз в год.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Тульский государственный университет,
Тульская региональная общественная организация содействия развитию науки и техники "Академия медико-технических наук".

ИЗДАТЕЛЬ: Тульский государственный университет.

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор:

Хадарцев Александр Агубечирович – д.м.н., проф. (Тула).

Зам. главного редактора:

Хромушин Виктор Александрович – д.б.н., к.т.н. (Тула).

Зав. редакцией Е.В. Дронова.

Редактор С.Ю. Светлова.

Перевод И.С. Данилова.

Цель электронного издания: информирование о научных достижениях.

Задачи электронного издания: ознакомление научных работников, преподавателей, аспирантов, организаторов здравоохранения, врачей и фармацевтов с достижениями в области новых медицинских технологий.

Тематические направления: акушерство и гинекология, внутренние болезни, кардиология, психиатрия, педиатрия, нервные болезни, стоматология, хирургия, ревматология, пульмонология, наркология, гастроэнтерология, гигиена, анатомия человека, патологическая анатомия и физиология, фармакология, клиническая фармакология, клиническая лабораторная диагностика, восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия. В издании также отражены основные направления и результаты деятельности медицинского института Тульского государственного университета.

Отрасли науки:

Медицинские науки (14.00.00), группы:

клиническая медицина (14.01.00);

профилактическая медицина (14.02.00);

медико-биологические науки (14.03.00).

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 300028, Тула, ул. Смидович, д.12; ТулГУ, мединститут, тел. (4872)73-44-73, e-mail: vnmt@yandex.ru или editor@vnmt.ru, сайт: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html.

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: 300600, Тула, пр. Ленина, 95

Дата выхода в свет: 28.02.2022

РЕДАКЦИЯ

Форма периодического распространения: сетевое издание. Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-76125 от 03 июля 2019 г. Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar, Semantic Scholar, и Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка». Перечень ВАКа РФ от 31.10.2019 - п. 441.

DOI:10.24412/issn.2075-4094 ISSN 2075-4094

Главный редактор:

Хадарцев Александр Агубечирович д.м.н., профессор, директор медицинского института, Тульского государственного университета (Тула)

Зам. главного редактора:

Хромушин Виктор Александрович д.б.н., к.т.н., зам. директора медицинского института, профессор кафедры "Поликлиническая медицина" Тульского государственного университета (Тула)

Редакционная коллегия:

- Агасаров Лев Георгиевич д.м.н., профессор, зав. отделом рефлексотерапии НМИЦ «Реабилитация и курортология» Минздрава России, профессор кафедры восстановительной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Москва)
- Атлас Елена Ефимовна д.м.н., доцент, зав. кафедрой "Анатомия и физиология человека" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Борсуков Алексей Васильевич д.м.н., профессор, руководитель Проблемной научно-исследовательской лаборатории "Диагностические исследования и малоинвазивные технологии" и профессор кафедры факультетской терапии Смоленской государственной медицинской академии, зав. городским отделением диагностических и малоинвазивных технологий МЛПУ "Клиническая больница №1" (Смоленск)
- Борисова Ольга Николаевна д.м.н., доцент, зам. директора медицинского института, зав. кафедрой "Внутренние болезни" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Беляева Елена Александровна д.м.н., профессор кафедры "Внутренние болезни" Тульского государственного университета (Тула)
- Булгаков Сергей Александрович д.м.н., профессор, член Российской гастроэнтерологической ассоциации (Москва), профессор кафедры Организации медико-биологических исследований РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Москва)
- Волков Валерий Георгиевич д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Акушерство и гинекология" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Воронцова Зоя Афанасьевна д.б.н., профессор, зав. кафедрой "Гистология" Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко (Воронеж)
- Веневцева Юлия Львовна д.м.н., зав. кафедрой "Пропедевтика внутренних болезней" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Гонтарев Сергей Николаевич д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии медицинского института Белгородского государственного университета (Белгород)
- Гусейнов Ариф Зияд Оглы д.м.н., профессор, зав. каф. хирургии и онкологии с курсом клинической маммологии ЧОУ ДПО "Академия медицинского образования им. Ф.И. Иноземцева" (Санкт-Петербург), профессор кафедры хирургических болезней ФГБОУ ВО "Тульский государственный университет"
- Зилов Вадим Георгиевич академик РАН, д.м.н., профессор, зав. каф. интегративной медицины ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Москва)
- Иванов Денис Викторович д.м.н., профессор кафедры "Внутренние болезни" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Киреев Семен Семенович д.м.н., профессор, директор центра повышения квалификации и переподготовки кадров в области медицины, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Китиашвили Ираклий Зурабович д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Анестезиологии и реаниматологии" ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России, главный анестезиолог-реаниматолог МЗ Астраханской области
- Козырев Олег Анатольевич д.м.н., профессор, проректор по учебной и воспитательной работе ГБОУ ВО "Смоленская медицинская академия" Минздрава России (Смоленск)
- Колесников Сергей Иванович академик РАН, д.м.н., профессор, президент Ассоциации производителей фармацевтической продукции и медицинских изделий (Москва)
- Ластовецкий Альберт Генрихович д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения развития медицинской помощи и профилактики ФГУ "ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения", зам. руководителя ТК468 при ФГУ "ЦНИИОИЗ", эксперт по стандартизации Ростехрегулирования, эксперт аналитического управления при Правительстве РФ (Москва)
- Малыгин Владимир Леонидович д.м.н., профессор, зав. кафедрой психологического консультирования и психотерапии "Московского государственного медико-стоматологического университета", руководитель центра психотерапии (Москва)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Миненко Инесса Анатольевна | д.м.н., профессор, профессор кафедры интегративной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Москва) |
| Наумова Эльвина Муратовна | д.б.н., профессор кафедры внутренних болезней медицинского института Тульского государственного университета (Тула) |
| Никитюк Дмитрий Борисович | член-корресп. РАН, д.м.н., профессор, директор ФГБУН "Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи" (Москва) |
| Несмеянов Анатолий Александрович | д.м.н., профессор, директор ООО "НОРДМЕД" (Санкт-Петербург) |
| Пальцев Михаил Александрович | академик РАН, д.м.н., начальник отдела Курчатовского института (Москва) |
| Полунина Ольга Сергеевна | д.м.н., профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней педиатрического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Астраханский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения РФ (Астрахань) |
| Сапожников Владимир Григорьевич | д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Педиатрия" медицинского института Тульского государственного университета (Тула) |
| Сороцкая Валентина Николаевна | д.м.н., профессор кафедры "Внутренние болезни" Тульского государственного университета (Тула) |
| Субботина Татьяна Игоревна | д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Общая патология" медицинского института Тульского государственного университета (Тула) |
| Тутельян Виктор Александрович | академик РАН, д.м.н., профессор, научный руководитель ФГБУН "Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи" (Москва) |
| Фудин Николай Андреевич | Член-корр. РАН, д.б.н., профессор, зам директора и зав. лабораторией системных механизмов спортивной деятельности ГУ "Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина" (Москва) |
| Хабаров Сергей Вячеславович | д.м.н., профессор кафедры "Акушерство и гинекология" Тульского государственного университета (Тула) |
| Хадарцева Кызылгуль Абдурахмановна | д.м.н., профессор, профессор кафедры "Акушерство и гинекология" Тульского государственного университета (Тула) |
| Хритинин Дмитрий Федорович | член-корр. РАН, д.м.н., профессор, профессор кафедры "Психиатрия и наркология" Первого медицинского государственного университета им. И.М. Сеченова (Москва) |
| Цыганков Борис Дмитриевич | академик РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой психиатрии, наркологии и психотерапии ФДПО МГМСУ им. А.И.Евдокимова (Москва) |
| Честнова Татьяна Викторовна | д.б.н., зав. кафедрой "Санитарно-гигиенические и профилактические дисциплины" медицинского института Тульского государственного университета (Тула) |
| Чучалин Александр Григорьевич | академик РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой пульмонологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Москва) |
| E. Fitzgerald | профессор, доктор медицинских наук, professor and Chair Department of Epidemiology and Biostatistics, University at Albany (USA, Albany) |

Зав. редакцией: Е.В. Дронова

Редактор: С.Ю. Светлова, Перевод: И.С. Данилова

Редакционный совет:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Айламазян Эдуард Карпович | академик РАН, д.м.н., профессор, директор Научно-исследовательского института акушерства и гинекологии имени Д.О.Отта (Санкт-Петербург) |
| Жеребцова Валентина Александровна | д.б.н., директор Центра детской психоневрологии, профессор кафедры "Профилактика внутренних болезней" медицинского института Тульского государственного университета |
| Зарубина Татьяна Васильевна | д.м.н., профессор, зав. кафедрой медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ВО "Российский научный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Минздрава (Москва), зам. директора по информатизации в здравоохранении ЦНИИОИЗ Минздрава России (Москва) |
| Марийко Владимир Алексеевич | д.м.н., профессор кафедры "Хирургические болезни" медицинского института Тульского государственного университета (Тула) |
| Мидленко Владимир Ильич | д.м.н., профессор, директор Института медицины, экологии и физической культуры, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, профессор кафедры нормальной физиологии МГМУ им. И.М.Сеченова, урологии ФГБОУ УлГУ (Ульяновск) |
| Чамсутдинов Наби Умматович | д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской терапии Дагестанского государственного университета (Махачкала) |
| Bredikis Jurgis Juozo | Эмерит-профессор Вильнюсского университета (Литва) |
| Kofler Walter Wolgan | доктор медицины, профессор, Медицинский университет Инсбрук, Австрия; Социальная медицина и школа здравоохранения, профессор кафедры нормальной физиологии МГМУ им. И.М.Сеченова |
| Weidong Pan | PhD (UTS), MeD (NAAU, China), BSc (WU, China), Learning Management Systems Developer (Китай) |
| M.Taborsky | PhD, зав. кардиологической клиникой г.Оломоуц (Чехия) |

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

300028, Тула, ул. Смидович, 12; Мединститут Тульского государственного университета

Телефон: (4872) 73-44-73 Факс: (4872) 73-44-73

E-mail: vnmt@yandex.ru или editor@vnmt.ru http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА
CLINICAL MEDICINE

| | |
|---|----|
| ГАМЗАТОВА П.Я., МУСАЕВА З.Г., АГАЕВА Э.Н., БАЙГИШИЕВА Н.Д., ЯХИЯЕВ М.А. СИСТЕМАТИКА СЕЗОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ НАСЕЛЕНИЯ GAMZATOVA P.Ya., MUSAYEVA Z.G., AGAYEVA E.N., BAIGISHIEVA N.D., YANIYAEV M.A. | 7 |
| SYSTEMATICS OF SEASONAL FEATURES OF THE INCIDENCE OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN THE POPULATION | |
| АТАМАСЬ О.В., АНТОНЮК М.В., КЫТИКОВА О.Ю. НЕЙРОТРОФИНЫ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА (обзор литературы) ATAMAS O.V., ANTONYUK M.V., KYTIKOVA O.Yu. | 16 |
| NEUROTROPHINS IN CORONARY HEART DISEASE (literature review) | |
| ПОЛУШКИНА Н.В., ВЕЧЕРКИНА Ж.В., ПРИМАЧЕВА Н.В., СМОЛИНА А.А. ОЦЕНКА ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СЪЕМНЫМИ ЗУБНЫМИ ПРОТЕЗАМИ БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ ПАРОДОНТА НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА POLUSHKINA N.A., VECHEKINA Zh.V., PRIMACHEVA N.V., SMOLINA A.A. | 25 |
| EVALUATION OF ORTHOPEDIC TREATMENT WITH REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS WITH PERIODONTAL PATHOLOGY ON THE BACKGROUND OF DIABETES MELLITUS | |
| ХРОМУШИН В.А., ТОКАРЕВА С.В., ГРАЧЁВ Р.В. СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ, РАССТРОЙСТВА ПИТАНИЯ И НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 KHROMUSHIN V.A., TOKAREVA S.V., GRACHEV R.V. | 31 |
| MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION FROM DISEASES OF THE ENDOCRINE SYSTEM, DISORDERS AND METABOLISM DURING THE COVID-19 PANDEMIC | |
| ХРОМУШИН В.А., ГРАЧЁВ Р.В., ТОКАРЕВА С.В., ХАДАРЦЕВ А.А. АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ ПНЕВМОНИИ в 2020- 2021 г. г. KHROMUSHIN V.A., GRACHEV R.V., TOKAREVA S.V., KHADARTSEV A.A. | 37 |
| ANALYSIS OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION FROM PNEUMONIA in 2020-2021 | |
| ГАЙДУКОВ С.Н., КОМИССАРОВА Е.Н., СТРУГАНОВА Д.С., ТОМАЕВА К.Г. ГИНЕКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ 14-17 ЛЕТ С УЧЕТОМ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ GAIDUKOV S.N., KOMISSAROVA E.N., STRUGANOVA D.S., TOMAEVA K.G. | 44 |
| GYNECOLOGICAL MORBIDITY AMONG ADOLESCENTS AGED 14-17 YEARS ACCORDING TO THE BODY TYPE | |
| ХРОМУШИН В.А., ГРАЧЕВ Р.В., БОРИСОВА О.Н., ХАДАРЦЕВ А.А. АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА С COVID-19 В 2020-2021 ГОДАХ KHROMUSHIN V.A., GRACHEV R.V., BORISOVA O.N., KHADARTSEV A.A. | 49 |
| ANALYSIS OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION AT CHRONIC CORONARY HEART DISEASE WITH COVID-19 IN 2020-2021 | |

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА
PROPHYLACTIC MEDICINE**

- АНДРОНОВ С.В., ЛОБАНОВ А.А., ГРИШЕЧКИНА И.А., ФЕСЮН А.Д., РАЧИН А.П., ПОПОВ А.И., БОГДАНОВА Е.Н., КОБЕЛЬКОВА И.В.**
СОДЕРЖАНИЕ МАГНИЯ В МЯСЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА ОБИТАНИЯ (мета-анализ) 55
ANDRONOV S.V., LOBANOV A.A., GRISHECHKINA I.A., FESYUN A.D., RACHIN A.P., POPOV A.I., BOGDANOVA E.N., KOBELKOVA I.V.
MAGNESIUM CONTENT IN MEAT REINDEER DEPENDING ON THE REGION OF HABITAT (meta-analysis)
- ВОЛКОВ А.В., ХАДАРЦЕВ А.А., КАШИНЦЕВА Л.В.**
ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ СВЯЗИ, КАК ГИГИЕНИЧЕСКИЙ ФАКТОР (обзор отечественной литературы за 5 лет) 66
VOLKOV A.V., KHADARTSEV A.A., KASHINTSEVA L.V.
HELIOGEOGRAPHICAL RELATIONSHIPS AS A HYGIENIC FACTOR (review of domestic literature for 5 years)
- ЧАМОКОВА А.Я., ПСЕУНОК А.А., ПУСТОВЕТ З.Т.**
УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ И ВЛИЯНИЕ НА НЕГО ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ 74
CHAMOKOVA A.YA., PSEUNOK A.A., PUSTOVET Z.T.
THE LEVEL OF HEALTH OF THE POPULATION IN THE REPUBLIC OF ADYGEA AND THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON IT
- АНДРОНОВ С.В., ЛОБАНОВ А.А., ГРИШЕЧКИНА И.А., ФЕСЮН А.Д., РАЧИН А.П., ПОПОВ А.И., БОГДАНОВА Е.Н., КОБЕЛЬКОВА И.В.**
СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В МЯСЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА ОБИТАНИЯ (мета-анализ) 81
ANDRONOV S.V., LOBANOV A.A., GRISHECHKINA I.A., FESYUN A.D., RACHIN A.P., POPOV A.I., BOGDANOVA E.N., KOBELKOVA I.V.
IRON CONTENT IN MEAT REINDEER DEPENDING ON THE REGION OF HABITAT (meta-analysis)

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES**

- ЛЕВЧЕНКО Ю.С., НИКЕЛЬ В.В., БРАУН В.Н., НИКОЛАЕВ В.Г.**
ОСОБЕННОСТИ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ У ДЕВУШЕК С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ РЕФРАКЦИИ 93
LEVCHENKO Yu.S., NIKEL V.V., BRAUN V.N., NIKOLAEV V.G.
FEATURES OF THE BODY TYPE IN GIRLS WITH DIFFERENT TYPES OF REFRACTION
- ПЛАТОНОВ В.В., ВАЛЕНТИНОВ Б.Г., СУХИХ Г.Т., ФРАНКЕВИЧ В.Е., ДУНАЕВ В.А., ВОЛОЧАЕВА М.В.**
ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ТОЛУОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ACHILLED MILLEFOLIUM L.*, СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ – *ASTERACEAE*) (СООБЩЕНИЕ II) 99
PLATONOV V.V., VALENTINOV B.G., SUKHICH G.T., FRANKEVICH V.E., DUNAEV V.A., VOLOCHAEVA M.V.
CHROMATO-MASS SPECTROMETRY OF TOLUENE EXTRACT OF COMMON YARROW (*ACHILLED MILLEFOLIUM L.*, *ASTERACEAE* FAMILY) (MESSAGE II)
- ЧИРКОВА Н.В., ВЕЧЕРКИНА Ж.В., АНДРЕЕВА Е.А., ПЛУТАХИНА А.А.**
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ СИНБИОТИКА И ГЕЛЯ ДЛЯ ДЕСЕН, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПРОБИОТИКОМ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ 107
CHIRKOVA N.V., VECHERKINA Zh.V., ANDREEVA E.A., PLUTAKHINA A.A.
TOXICOLOGICAL EXPERIMENTAL STUDY OF THE USE OF SYNBIOTIC SUSPENSION AND GINGIVE GEL MODIFIED WITH PROBIOTIC ON WHITE RATS

| | |
|--|-----|
| УЛЬЯНОВ И.А., ВОРОНЦОВА З.А., ТОРГУН П.М., АЛЕКСЕЕВА Н.Т., УЛЬЯНОВА А.В., ЛОБОДИН К.А., ЛОЗОВАЯ Е.Г., МОЗГОВАЯ Е.И. | |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА | |
| ULYANOV I.A., VORONTSOVA Z.A., TORGUN P.M., ALEKSEEVA N.T., ULYANOVA A.V., LOBODIN K.A., LOZOVAYA E.G., MOZGOVAYA E.I. | 114 |
| EFFICIENCY OF SPERMATOGENESIS IN THE RUSSIAN DESMAN IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR | |
| ВОРОНЦОВА З.А., ТОРГУН П.М., АЛЕКСЕЕВА Н.Т., УЛЬЯНОВ А.Г., ЛОБОДИН К.А., УЛЬЯНОВ И.А., ЛОЗОВАЯ Е.Г., МОЗГОВАЯ Е.И. | |
| СТАНОВЛЕНИЕ ГОНАДОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ ГИПОФИЗА У ДВУХ РЕДКИХ ВИДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ | |
| VORONTSOVA Z.A., TORGUN P.M., ALEKSEEVA N.T., ULIANOV A.G., LOBODIN K.A., ULIANOV I.A., LOZOVAYA E.G., MOZGOVAYA E.I. | 121 |
| FORMATION OF THE GONADOTROPIC FUNCTION OF THE PITUITARY GLAND IN TWO RARE MAMMALIAN SPECIES | |
| ВАЛЕНТИНОВ Б.Г., НАУМОВА Э.М., БОРИСОВА О.Н. | |
| КРАЙНЕВЫСОКОЧАСТОТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ ПРИ СПОРТИВНОМ СТРЕССЕ (краткий обзор отечественной литературы) | |
| VALENTINOV B.G., NAUMOVA E.M., BORISOVA O.N. | 127 |
| EXTREME FREQUENCY AND TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION IN SPORTS STRESS (brief review of domestic literature) | |
| КУЛЬЧИЦКАЯ Д.Б., ФЕСЮН А.Д., КИЯТКИН В.А., КОНЧУГОВА Т.В., АГАСАРОВ Л.Г., СТАФОРАНДОВА Н.В., МАШНИН В.В. | |
| САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ | |
| KULCHITSKAYA D.B., FESYUN A.D., KIYATKIN V.A., KONCHUGOVA T.V., AGASAROV L.G., STAFORANDOVA N.V., MASHNIN V.V. | 133 |
| SPA TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC PROSTATITIS | |
| АГАСАРОВ Л.Г., ДРОБЫШЕВ В.А. | |
| КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РЕФЛЕКТОРНОЙ МЕДИЦИНЫ (обзор авторских публикаций) | |
| AGASAROV L.G., DROBYSHEV V.A. | 138 |
| CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES IN THE FIELD OF REFLEXOTHERAPY (review of author's publications) | |
| ХАДАРТЦЕВ А.А., ФУДИН Н.А., МИНЕНКО И.А. | |
| ПРИМЕНЕНИЕ ГИПОТЕРМИИ В СОЧЕТАНИИ С ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЕЙ В СПОРТЕ (краткое сообщение) | |
| KHADARTSEV A.A., FUDIN N.A., MINENKO I.A. | 147 |
| USE OF HYPOTHERMIA IN COMBINATION WITH TRANSCRANIAL ELECTROSTIMULATION IN SPORTS (short message) | |

СИСТЕМАТИКА СЕЗОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ НАСЕЛЕНИЯ

П.Я. ГАМЗАТОВА*, З.Г. МУСАЕВА*, Э.Н. АГАЕВА*, Н.Д. БАЙГИШИЕВА*, М.А. ЯХИЯЕВ*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»,
ул. Ленина, д. 1, г. Махачкала, 367000, Россия, e-mail: pazil59@mail.ru

Аннотация. Практический интерес представляет изучение хронической обструктивной заболеваемости населения, так как отличается своей специфичностью, что может оказывать существенное влияние на заболеваемость в зависимости от сезонов года. **Цель исследования** – изучение заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких населения. **Материалы и методы исследования.** Проведен анализ заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких населения, который показал, что в период с 2014 по 2018 год выявлено 141 568 случаев. Доля мужчин среди больных составляла 48,9%, женщин – 51,2%. Из всех зарегистрированных впервые в жизни случаев удельный вес больных в возрасте 45-74 года составляла 70,4%. Доля больных в возрасте 45-59 лет занимают первое место (38%) в возрастной структуре заболеваемости совокупного населения. Для сравнительного анализа сезонности заболеваемости рассчитали интенсивный показатель на 100 тыс. населения. С целью устранения неравномерности числа дней в месяцах провели выравнивание путем перерасчета случаев заболевания на 30 дней в месяц. **Результаты и их обсуждение.** Медиана заболеваемости составила 117,8 случаев в месяц на 100 тыс. человек совокупного населения. Наибольшая медиана заболеваемости была связана с мужским полом – 122, на 100 тыс. человек, что по сравнению с показателем женского населения достоверно выше ($P=0,171$). Пик первой сезонной волны заболеваемости мужского населения отмечался в мае, а у женщин – в апреле. Пиковые значения второй волны заболеваемости мужчин и женщин совпадали в ноябре. Минимальные значения среднего индекса сезонности отмечены у мужчин в июне (89,9%), у женщин – в августе (89,7%). **Заключение.** По возрастной структуре заболеваемости совокупного населения преобладали помесечные медианные значения показателя в старческом возрасте, минимальные – в возрасте 15-29 лет. Преобладание показателя заболеваемости мужчин в возрасте 75 лет и старше над показателем в возрасте до 30 лет составило в 18,5 раза, у женщин – в 15,8 раза.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, сезонность, пол, возраст, город, сельская местность.

SYSTEMATICS OF SEASONAL FEATURES OF THE INCIDENCE OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN THE POPULATION

P.Ya. GAMZATOVA*, Z.G. MUSAYEVA*, E.N. AGAYEVA*, N.D. BAIGISHIEVA*, M.A. YAKHIAEV*

*Dagestan State Medical University, Lenin Street, 1, Makhachkala, 367000, Russia, e-mail: pazil59@mail.ru

Abstract. The study of the chronic obstructive morbidity of the population is of practical interest, since it differs in its specificity, which can have a significant impact on the incidence depending on the seasons of the year. **The research purpose** is to study the incidence of chronic obstructive pulmonary disease in the population. **Materials and methods:** The analysis of the incidence of chronic obstructive pulmonary disease of the population was carried out, which showed that in the period from 2014 to 2018, 141.568 cases were detected. The proportion of men among patients was 48.9%, women-51.2%. Of all the cases registered for the first time in life, the proportion of patients aged 45-74 years was 70.4%. The proportion of patients aged 45-59 years occupies the first place (38%) in the age structure of the morbidity of the total population. For a comparative analysis of the seasonality of morbidity, an intensive indicator per 100 thousand populations was calculated. In order to eliminate the inequality in the number of days in months, the alignment was carried out by recalculating the cases of the disease by 30 days per month. **Results.** The median incidence was 117.8 cases per month per 100 thousand people of the total population. The highest median incidence was associated with the male sex-122, per 100 thousand people, which is significantly higher compared to the female population ($P = 0.171$). The peak of the first seasonal wave of morbidity in the male population was observed in May, and in women – in April. The peak values of the second wave of morbidity of men and women coincided in November. The minimum values of the average seasonality index were noted for men in June (89.9%), for women – in August (89.7%). **Conclusions.** According to the age structure of the morbidity of the total population, monthly median values of the indicator prevailed in old age, the minimum values – at the age of 15-29 years. The prevalence of the morbidity rate in men aged 75 years and older over the indicator under the age of 30 was 18.5 times, in women-15.8 times.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, seasonality, gender, age, city, rural area.

Введение. Вызываемое заболеванием *хронической обструктивной болезни легких* (ХОБЛ) снижение повседневной активности больного, падение производительности труда и высокая инвалидность при ХОБЛ обуславливают значительный экономический и социальный ущерб. По результатам международных исследований, величина затрат на терапию ХОБЛ вместе с бронхиальной астмой занимает лидирующую позицию среди болезней органов дыхания. Также заболевание находится на 5-м месте среди причин смерти в мире. По прогнозам на последний период *Всемирной организации здравоохранения* (ВОЗ), к 2030 г. данное заболевание выйдет на 3-4-е место среди причин смертности в мире. Смертность от ХОБЛ в России по данным 2007 года составила 5724 случая (2,2 на 100 тыс. населения) [2].

В Омской области анализ многолетней заболеваемости населения хроническими болезнями органов дыхания показал, что с 2012 по 2016 г. по классу хронических болезней верхних дыхательных путей отмечался рост заболеваемости по всем группам, в том числе аллергическим ринитом (поллиноз), хроническим бронхитом, эмфиземой и астмой [3].

Анализ внутригодовой структуры обращений населения г. Новодвинска Архангельской области показал, что максимальное количество вызовов отмечено в декабре (16,1%) и марте (15,2%). Индексы сезонности вызовов, связанных с болезнями органов дыхания, у совокупного населения составили в декабре 193,3%, в марте 169,4%. Максимальные индексы сезонности вызовов, связанных с пневмониями и бронхитами, установлены в сентябре и декабре; с бронхиальной астмой в ноябре и декабре; с ХОБЛ – в январе [5].

Результаты исследования *TIOSPIR* сезонных колебаний смертности от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний показали, что зима была связана с 2-кратным увеличением тяжести симптомов заболеваемости ХОБЛ по сравнению с летом; тем не менее, пик связанных с дыханием смертей пришелся на раннюю весну, что говорит о том, что обострения или последующая пневмония составляют пиковые показатели респираторной смертности [8].

Среднемесячные частоты обострений ХОБЛ в Германии и Италии зимой были в 2,16 раза выше, чем летом, независимо от базовых характеристик (возраст, пол, тяжесть заболеваемости, статус курения, индекс массы тела, использование ингаляционных кортикостероидов, сердечно-сосудистая сопутствующая патология). Вторые обострения после предыдущего события в октябре-марте произошли на 1 месяц раньше, чем в более теплую половину сезона. Большинство обострений достигали пика в более холодное время года. Смертность от всех причин имела сезонный характер, сходный с обострениями ХОБЛ [7].

Атрибутивная фракция продемонстрировала различную степень сезонных воздействий на уровень смертности населения Томской области от различных причин. В целом за период с 2006 по 2013 год влияние сезонных причин на общую смертность и от болезней органов дыхания наблюдается в период с января по май [4].

Вопрос заболеваемости ХОБЛ является весьма актуальным для *Республики Дагестан* (РД). Болезни органов дыхания в структуре смертности сельского населения РД занимают второе место после сердечно-сосудистых болезней, а в городах – третье место после кардиоваскулярных и онкологических болезней [1]. Исследование заболеваемости ХОБЛ населения РД представляет практический интерес, так как республика отличается своей уникальностью по рельефу местности, что может оказывать существенное влияние на заболеваемость ХОБЛ в зависимости от сезонов года.

Цель исследования – изучение сезонных особенностей заболеваемости ХОБЛ совокупного населения РД и в гендерно-возрастных популяциях.

Материалы и методы исследования. Анализ заболеваемости ХОБЛ населения РД показал, что в период с 2014 по 2018 год выявлено 141 568 случаев. Доля мужчин среди больных составляла 48,9%, женщин – 51,2%. Из всех зарегистрированных впервые в жизни случаев заболеваемости удельный вес больных в возрасте 45-74 года составляла 70,4%. Доля больных в возрасте 45-59 лет занимают первое место (38%) в возрастной структуре заболеваемости совокупного населения (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная структура заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких всего, мужского и женского населения Республики Дагестан в 2014-2018 гг.

| Возрастная группа, лет | Оба пола, % | Мужчины, % | Женщины, % |
|------------------------|-------------|------------|------------|
| 0-14 | 13.7 | 16.9 | 10.6 |
| 15-29 | 12.8 | 13.5 | 12.2 |
| 30-44 | 21.4 | 20.7 | 22.1 |
| 45-59 | 38.0 | 37.4 | 38.5 |
| 60-74 | 32.4 | 32.0 | 32.7 |
| 75+ | 26.9 | 26.9 | 27.0 |

Для сравнительного анализа сезонности заболеваемости ХОБЛ рассчитали интенсивный показатель на 100 тыс. населения. С целью устранения неравности числа дней в месяцах провели выравнивание путем перерасчета случаев заболевания на 30 дней в месяц.

Сезонными колебаниями называют внутригодовые, постоянно повторяющиеся изменения изучаемых явлений. получают количественные характеристики, отражающие характер изменения показателей по месяцам годового цикла.

При анализе рядов внутригодовой динамики заболеваемости сезонные колебания описывали индексами сезонности, которые рассчитываются как отношение фактического значения показателя к теоретическому (расчетному) уровню. Полученные значения подвержены случайным отклонениям, поэтому производится усреднение по годам и получение средних индексов сезонности для каждого периода годового цикла (месяца).

Вычисление средних индексов сезонности (I_s) методом постоянной средней проводили по формуле: $I_s = Y_i \times 100\% / Y_o$, где Y_i – средняя арифметическая за одни и те же внутригодовые промежутки времени, Y_o – общая средняя динамического ряда.

Если значения индекса сезонности для какого-либо месяца превышает 100%, то считается, что в этом месяце активизировались сезонные факторы. Атрибутивная фракция сезонных причин (сезонное воздействие) показывает, какой процент случаев (заболеваний, смертей) обусловлен сезонными причинами [4].

Также вычисляли средние помесечные отношения (%) как отношение среднепятилетнего показателя за месяц к таковому показателю предыдущего месяца. В исследовании анализировались данные за 5 лет, что не обеспечивало нормальность распределения данных. Поэтому для статистического анализа использованы непараметрические критерии. Показатели заболеваемости описаны в виде медианы (Me), 25%-го ($P25$) и 75%-го перцентилей ($P75$). Разницу между группами оценивали по критерию Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Медиана заболеваемости ХОБЛ составила 117,8 (квартили $P25$ 107,3 и $P75$ 124,3) случаев в месяц на 100 тыс. человек совокупного населения. Наибольшая медиана заболеваемости была связана с мужским полом – 122,6 ($P25$ 109,5; $P75$ 127,7) на 100 тыс. человек, что по сравнению с показателем женского населения (Me 112,6; $P25$ 105,0; $P75$ 117,3) достоверно выше ($P=0,171$).

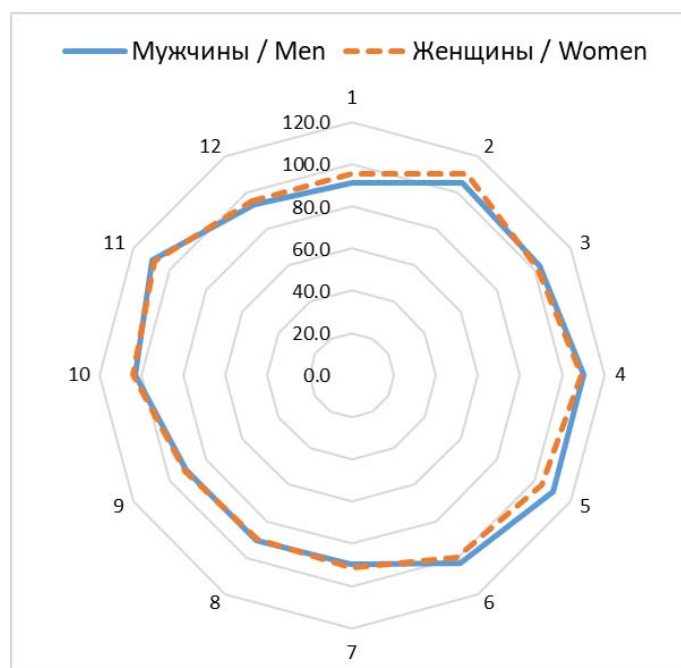


Рис. 1. Средний индекс сезонности (%) заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких мужского и женского населения Республики Дагестан в 2014–2018 гг.

Расчет среднего индекса сезонности позволил выявить две сезонные волны заболеваемости ХОБЛ в РД. Первая сезонная волна приходилась на февраль-июнь, вторая – на октябрь-ноябрь. Пик первой сезонной волны заболеваемости ХОБЛ мужского населения отмечался в мае (атрибутивная фракция 10,5%), а у женщин – в апреле (атрибутивная фракция 9,2%). Пиковые значения второй волны заболеваемости мужчин и женщин (атрибутивные фракции 9,4 и 8,1% соответственно) совпадали в ноябре.

Минимальные значения среднего индекса сезонности отмечены у мужчин в июне (89,9%), у женщин – в августе (89,7%) (рис. 1).

На рис. 2 представлена кривая средних помесечных отношений заболеваемости ХОБЛ мужского и женского населения РД.

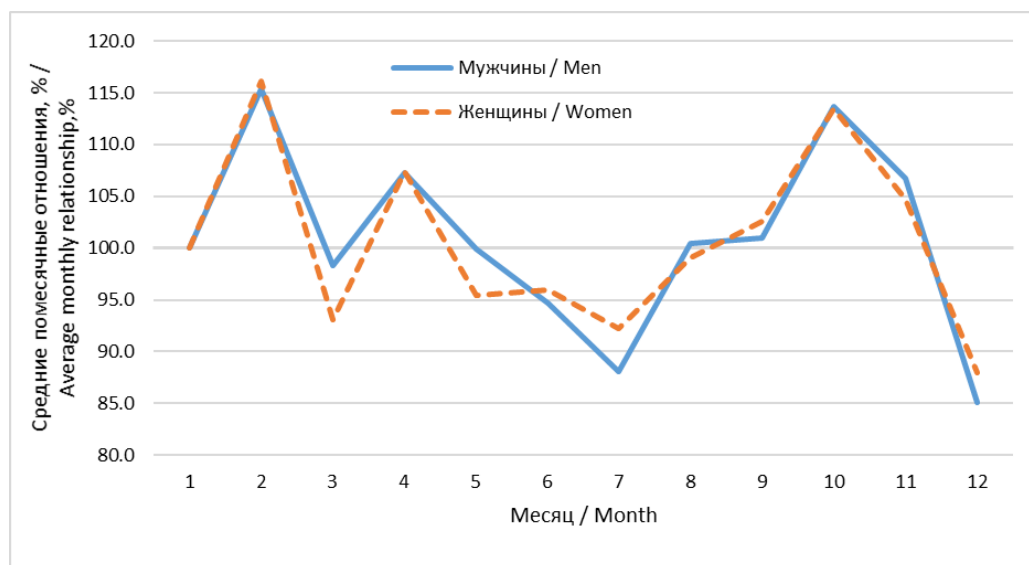


Рис. 2. Средние помесечные отношения (%) показателя заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких мужчин и женщин Республики Дагестан

Согласно динамике средних помесечных отношений, определяются три пиковых значения заболеваемости в феврале, апреле и октябре, что указывает на резкий подскок значения заболеваемости по сравнению с предыдущим месяцем. В возрастной структуре заболеваемости ХОБЛ совокупного населения преобладают помесечные медианные значения показателя у пенсионеров с максимумом в старческом возрасте. Минимальная помесечная медиана заболеваемости ХОБЛ отмечалась в молодом возрасте 15-29 лет (табл. 2).

Таблица 2

Помесечный медианный показатель заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких на 100 тыс. населения Республики Дагестан в 2014-2018 гг.

| Пол | Возрастная группа, лет | Me | P25 | P75 | P (мужчины - женщины) |
|----------|------------------------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Оба пола | 0-14 | 42.2 | 40.4 | 44.3 | |
| | 15-29 | 38.1 | 35.3 | 40.1 | |
| | 30-44 | 85.5 | 77.7 | 91.4 | |
| | 45-59 | 174.2 | 160.5 | 181.3 | |
| | 60-74 | 404.8 | 380.5 | 433.7 | |
| | 75+ | 671.3 | 603.6 | 728.0 | |
| Мужчины | 0-14 | 49.6 | 47.0 | 51.0 | |
| | 15-29 | 42.0 | 37.8 | 43.8 | |
| | 30-44 | 82.5 | 77.0 | 88.1 | |
| | 45-59 | 180.0 | 161.3 | 184.6 | |
| | 60-74 | 441.9 | 416.8 | 471.5 | |
| | 75+ | 857.0 | 743.1 | 939.8 | |
| Женщины | 0-14 | 35.0 | 33.7 | 36.8 | 0.000 |
| | 15-29 | 35.4 | 32.0 | 36.5 | 0.001 |
| | 30-44 | 86.5 | 78.8 | 90.5 | 0.610 |
| | 45-59 | 169.0 | 161.1 | 177.0 | 0.261 |
| | 60-74 | 376.6 | 347.9 | 399.3 | 0.000 |
| | 75+ | 556.6 | 521.8 | 602.0 | 0.000 |

С увеличением возрастакратно повышается заболеваемость ХОБЛ в возрастной группе по сравнению с предыдущим возрастом населения РД. Помесячные медианы заболеваемости ХОБЛ мужского населения по возрастным группам достоверно выше, чем показатели у женщин того же возраста, за исключением возраста от 30 до 59 лет. Показатели заболеваемости между возрастными группами мужского населения значительно отличаются друг от друга, а у женского населения заболеваемость детей и молодого возраста (15-29 лет) практически на одном уровне.

Таким образом, максимальный уровень заболеваемости наблюдался в возрасте 75 лет и старше, минимальный – в возрасте до 30 лет. Преобладание показателя заболеваемости мужчин в возрасте 75 лет и старше над показателем в возрасте до 30 лет составило в 18,5 раза, у женщин – в 15,8 раза.

Во внутригодовой динамике заболеваемости ХОБЛ детского населения наблюдалась сезонная волна в мае, в возрасте 30-44 года отмечались три волны – в феврале, апреле-июне и октябре-ноябре.

Уровень месячной медианы заболеваемости населения детского (0-14 лет) и молодого возраста (15-29 лет) колебались в течение года практически на одном уровне за исключением показателя детского населения, который характеризовался сезонной волной в мае. По мере увеличения возраста наблюдается повышение уровня заболеваемости ХОБЛ населения. При этом сезонные волны каждой возрастной группы имеют свои особенности. Например, в возрасте 30-44 лет высокие значения медианы заболеваемости наблюдались в феврале, апреле-июне и октябре-ноябре. В возрасте 45-59 лет первая сезонная волна была продолжительной с января по май, а вторая – короткой с октября по ноябрь. В пожилом и старческом возрастах также наблюдались две сезонные волны в феврале-мае и октябре-ноябре (рис. 3).

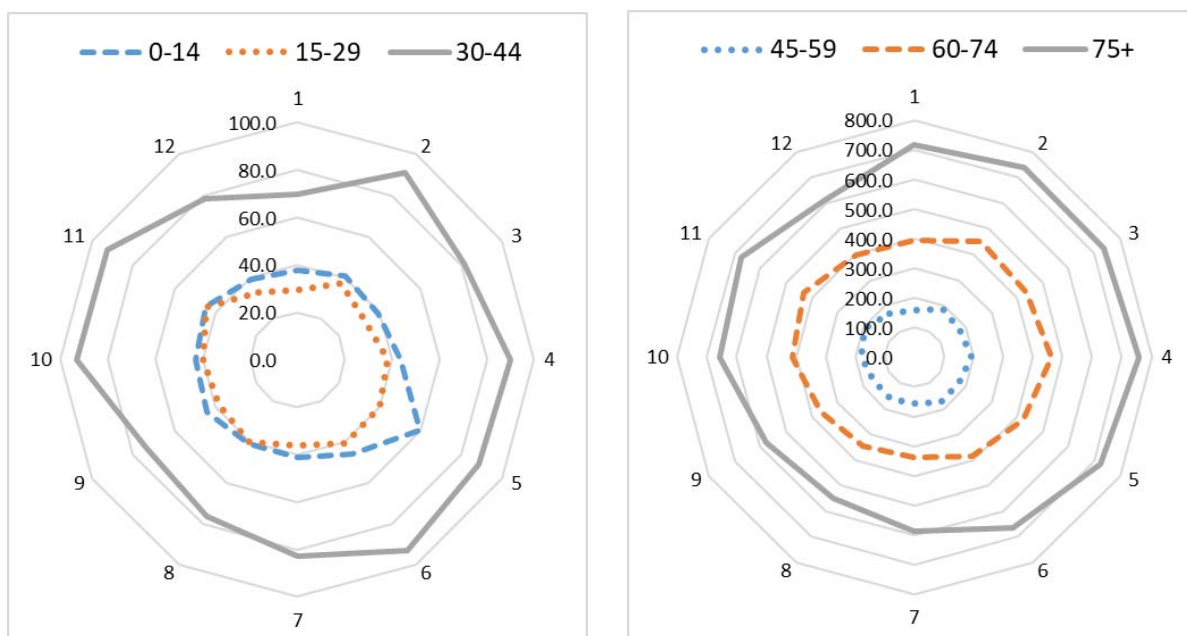


Рис. 3. Внутригодовая динамика месячной заболеваемости (на 100 тыс. населения соответствующего возраста) хронической обструктивной болезнью легких различных возрастных групп населения (оба пола) Республики Дагестан за 2014-2018 гг.

Медиана месячной заболеваемости ХОБЛ у мальчиков (0-14 лет) достоверно выше, чем у девочек ($P < 0,001$). Наибольшая медиана заболеваемости мальчиков была в мае и связана с показателем 2014 года, который составил 80,2 случая за месяц на 100 тыс. мальчиков. Заболеваемость ХОБЛ девочек характеризовалась сезонной волной в июне.

Мужчины в возрасте 15-29 лет чаще женщин заболевали ХОБЛ ($P=0,001$), при этом не все сезонные волны совпадали у мужчин и женщин. Так, у мужчин максимальные значения медианы заболеваемости приходились на февраль, апрель-июнь, август и ноябрь. В то же время у женщин сезонные волны наблюдались в феврале, мае-июне и ноябре (рис. 4).

Внутригодовые колебания заболеваемости мужчин и женщин в возрасте 30-59 лет практически совпадали. Наибольшие индексы сезонности заболеваемости ХОБЛ мужчин в возрасте 30-44 лет установлены в июне и ноябре. Максимальные индексы сезонности заболеваемости женщин 30-44 лет наблюдались с февраля по июль и октябрю. Наибольшие индексы сезонности у мужчин и женщин в возрасте 45-59 лет выявлены также в феврале-апреле и ноябре (рис. 5).

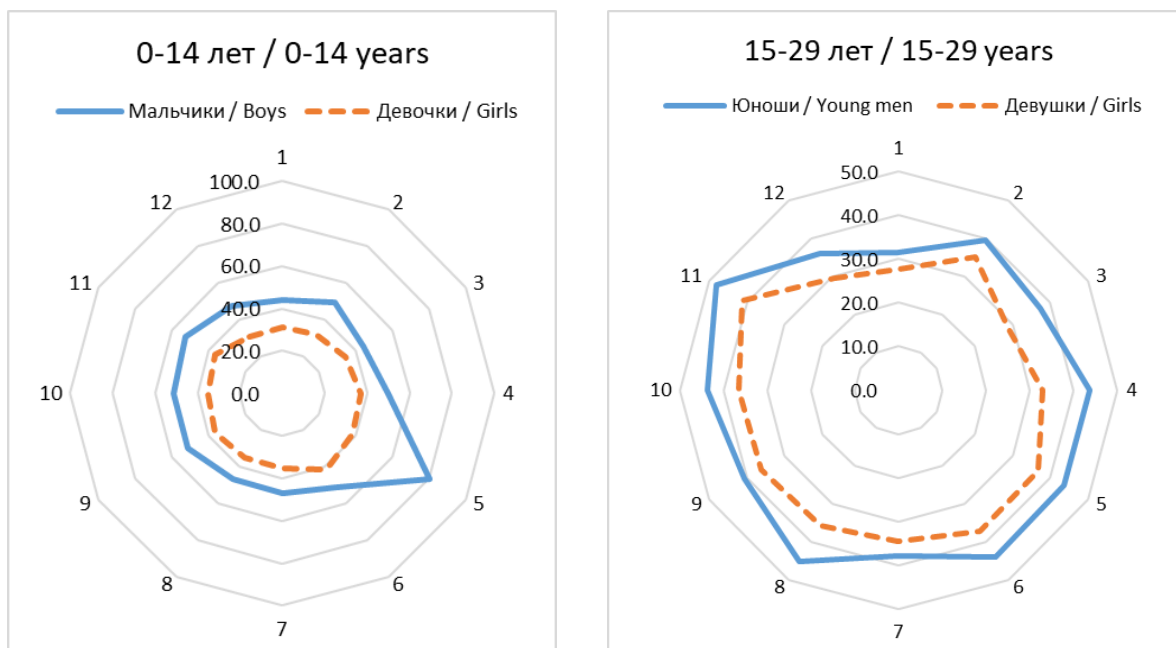


Рис. 4. Внутригодовая динамика заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких детского и молодого мужского и женского населения Республики Дагестан за 2014-2018 гг.

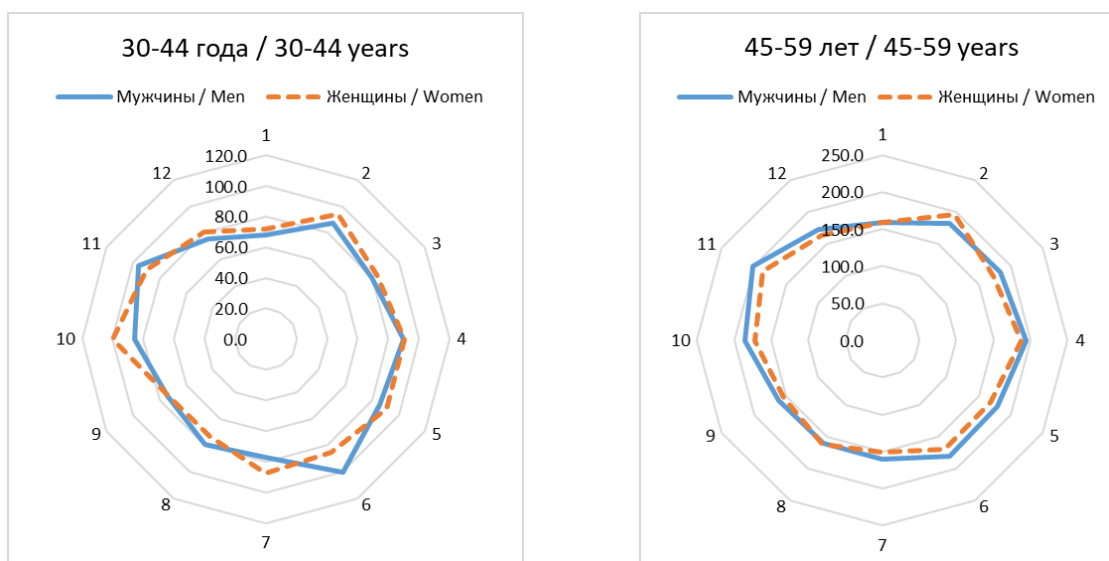


Рис. 5. Внутригодовая динамика заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких зрелого и среднего мужского и женского населения Республики Дагестан за 2014-2018 гг.

Медиана помесечной заболеваемости ХОБЛ мужчин в пенсионном возрасте (60 лет и старше) была значительно выше, чем у женщин ($P < 0,001$). Мужчины и женщины в возрасте 60-74 лет заболевали ХОБЛ чаще в феврале-апреле и октябре-ноябре. А у старческого населения первая сезонная волна заболеваемости более широкая (январь-май), чем у пожилых, а вторая волна совпадает (октябрь-ноябрь). При этом помесечная медиана заболеваемости мужчин значительно превышает таковой показатель женщин (рис. 6).

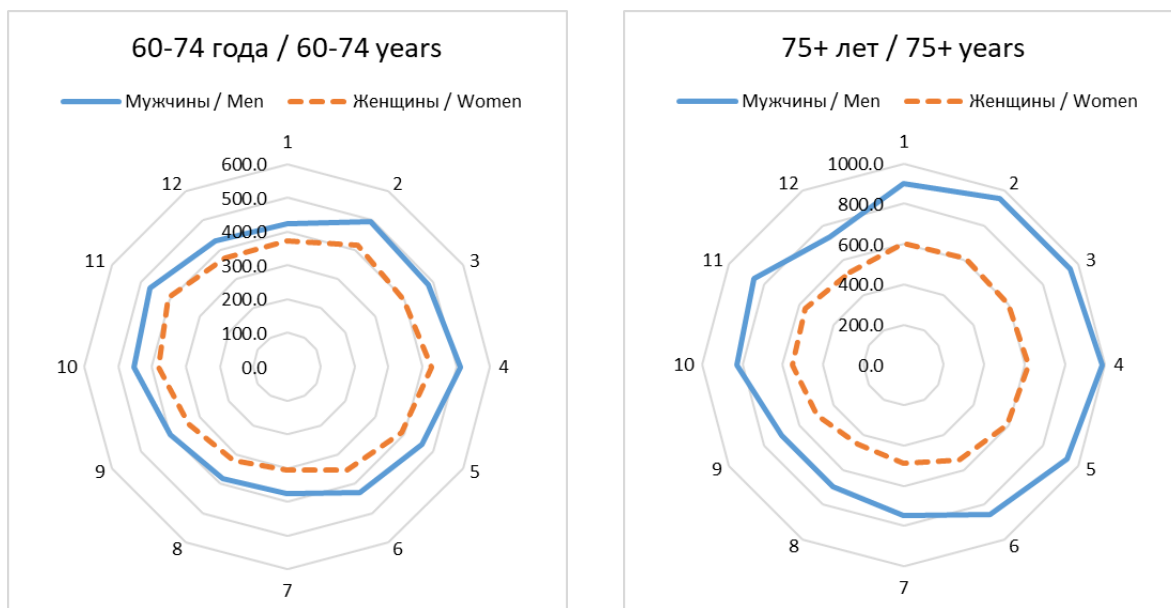


Рис. 6. Внутригодовая динамика заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких пожилого и старческого мужского и женского населения Республики Дагестан за 2014-2018 гг.

Медианный помесечный показатель заболеваемости ХОБЛ населения городов РД в 2014-2018 годы был недостоверно выше, чем у сельского населения. Разница между медианами заболеваемости мужчин города и села была достоверной. В городах РД превалирование медианы заболеваемости ХОБЛ мужского населения над показателем женщин было достоверным (табл. 3).

Таблица 3

Помесечный медианный показатель заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких на 100 тыс. населения сельской местности и городов Республики Дагестан в 2014-2018 годы (на 100 тыс. населения)

| Пол | Экозона | Me | P25 | P75 | P (мужчины - женщины) | P (город - село) |
|----------|--------------------|-------|-------|-------|-----------------------|------------------|
| Оба пола | Города | 122.7 | 113.0 | 128.0 | | |
| | Сельская местность | 114.7 | 105.5 | 122.0 | | 0.101 |
| Мужчины | Города | 132.2 | 122.4 | 138.2 | | |
| | Сельская местность | 114.5 | 107.3 | 125.7 | | 0.016 |
| Женщины | Города | 113.5 | 105.4 | 118.0 | 0.001 | |
| | Сельская местность | 114.9 | 104.1 | 118.8 | 0.428 | 0.924 |

Разница между медианами заболеваемости ХОБЛ мужчин в селе и городе в основном обусловлена за счет выраженной сезонной волны в городских условиях с сентября по апрель. Минимальный уровень заболеваемости мужчин села в летний период совпадало с показателем в городах. Помесечные показатели заболеваемости ХОБЛ женщин села и города находились на одном уровне. При этом первая сезонная волна заболеваемости женщин сельской местности была более длительной (февраль-июнь), чем у городских женщин (февраль-май), а вторая волна совпадала (октябрь-ноябрь) (рис. 7).

При анализе внутригодовой структуры заболеваемости ХОБЛ наибольший показатель отмечен в весенние и осенние месяцы, что, скорее всего, связано с метеорологическими причинами [5, 8].

Результаты данного исследования согласуются с данными других исследователей [4, 5, 7, 8], при этом обращает на себя внимание ряд особенностей сезонности заболеваемости отдельных групп населения РД.

Высокая заболеваемость мужского населения до 30 лет может быть объяснена пребыванием этого контингента населения за пределами дома дольше по сравнению с женским населением [6].

Сезонная интенсификация профилактической терапии может снизить как тяжесть симптомов ХОБЛ, так и смертность от нее [8].

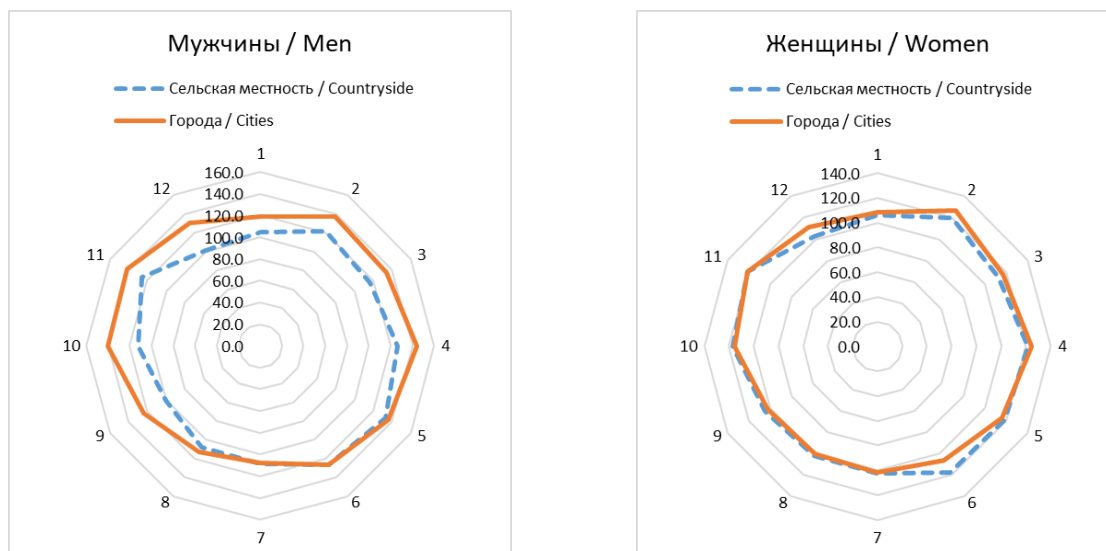


Рис. 7. Внутригодовая динамика заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких мужского и женского населения городов и сельской местности Республики Дагестан за 2014-2018 гг.

Заключение. В возрастной структуре заболеваемости ХОБЛ совокупного населения преобладали месячные медианные значения показателя в старческом возрасте, минимальные – в возрасте 15-29 лет. Преобладание показателя заболеваемости мужчин в возрасте 75 лет и старше над показателем до 30 лет составило в 18,5 раза, у женщин – в 15,8 раза.

Во внутригодовой динамике заболеваемости ХОБЛ детского населения наблюдалась одна сезонная волна в мае, в возрасте 30-44 года отмечались три волны – в феврале, апреле-июне и октябре-ноябре. В возрасте 45-59 лет наблюдались две сезонные волны: январь-май, октябрь-ноябрь; в пожилом и старческом возрастах – в феврале-мае и октябре-ноябре.

Медианный месячный показатель заболеваемости ХОБЛ населения городов РД в 2014-2018 годы был недостоверно выше, чем у сельского населения. Разница между медианами заболеваемости мужчин города и села была достоверной. В городах РД превалирование медианы заболеваемости ХОБЛ мужского населения над показателем женщин также было достоверным. Первая сезонная волна заболеваемости женщин сельской местности была более длительной (февраль-июнь), чем у городских женщин (февраль-май), а вторая волна совпадала (октябрь-ноябрь).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: проведение данного исследования, а также написание работы не имела спонсорской поддержки

Литература

1. Абусуев С.А., Мурзаев А.М., Атаев М.Г. Структура смертности населения сельской местности и городов Республики Дагестан. Проблемы экологической медицины. Материалы VII научно-практической конференции памяти профессора С.А. Абусуева, 2017. С. 19–22.
2. Белевский А.С., Визель А.А., Зырянов С.К., Игнатова Г.Л., Колбин А.С., Лещенко И.В., Титова О.Н., Фролов М.Ю. Хроническая обструктивная болезнь легких: проблемы сегодняшнего дня // Практическая пульмонология. 2015. № 3. С. 18–23.
3. Казаковцев В.П., Ляпин В.А. Ретроспективный анализ показателей хронической заболеваемости болезнями органов дыхания трудоспособного населения Омской области // Вестник современной клинической медицины. 2013. № 2. С. 16–22.
4. Кнауб Р.В., Игнатьева А.В. Оценка энергетических последствий заболеваемости и смертности людей от климатических изменений на территории Томской области России // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2015. № 4. С. 466–487.
5. Мироновская А.В., Унгурияну Т.Н. Структура обращаемости за скорой медицинской помощью в условиях северного монопромышленного города // Экология человека. 2010. № 1. С. 10–13.
6. Пайе А., Синявская О. Занятость женщин во Франции и в России: роль детей и гендерных установок. Москва: НИСП, 2010. С. 304–352.

7. Rabe K.F., Fabbri L.M., Vogelmeier C., Kögler H., Schmidt H., Beeh K.M., Glaab T. Seasonal distribution of COPD exacerbations in the Prevention of Exacerbations with Tiotropium in COPD trial // *Chest*. 2013. Vol. 143, № 3. P. 711–719.

8. Wise R.A., Calverley P.M.A., Carter K., Clerisme-Beaty E., Metzdorf N., Anzueto A. Seasonal variations in exacerbations and deaths in patients with COPD during the TIOSPIR® trial // *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018. Vol. 13. P. 605–616.

References

1. Abusuev SA, Murzaev AM, Ataev MG Problemy` e`kologicheskoy mediciny`: materialy` VII nauchno-prakticheskoy konferencii pamyati professora S.A. Abusueva [Mortality structure of the population of rural areas and cities of the Republic of Dagestan]; 2017. Russian.

2. Belevskij AS, Vizel' AA, Zyryanov SK, Ignatova GL, Kolbin AS, Leshchenko IV, Titova ON, Frolov MYu Xronicheskaya obstruktivnaya bolezni` legkix: problemy` segodnyashnego dnya [Chronic obstructive pulmonary disease: problems of today]. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2015;3:18-3. Russian.

3. Kazakovcev VP, Lyapin VA Retrospektivny`j analiz pokazatelej xronicheskoy zaboлеваemosti boleznyami organov dy`xaniya trudospobnogo naseleniya Omskoj oblasti [Retrospective analysis of indicators of chronic morbidity with diseases of the respiratory system of the working-age population of the Omsk region]. *Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny*. 2013;2:16-2. Russian.

4. Knaub RV, Ignat'eva AV Ocenka e`nergeticheskix posledstvij zaboлеваemosti i smertnosti lyudej ot klimaticheskix izmenenij na territorii Tomskoj oblasti Rossii [Assessment of the Energy Consequences of Human Morbidity and Mortality from Climatic Changes in the Territory of the Tomsk Region of Russia]. *Sovremennye issledovaniya social'nyh problem (elektronnyj nauchnyj zhurnal)*. 2015;4:466-87. Russian.

5. Mironovskaya AV, Unguryanu TN Struktura obrashhaemosti za skoroj medicinskoj pomoshh`yu v usloviyax severnogo monopromy`shlennogo goroda [The structure of ambulance calls in the northern mono-industrial city]. *Ekologiya cheloveka*. 2010;1:10-3. Russian.

6. Paje A, Sinyavskaya O Zanyatost` zhenshhin vo Francii i v Rossii: rol' detej i genderny`x ustanovok [Employment of women in France and in Russia: the role of children and gender attitudes]. Moscow: NISP; 2010. Russian.

7. Rabe KF, Fabbri LM, Vogelmeier C, Kögler H, Schmidt H, Beeh KM, Glaab T Seasonal distribution of COPD exacerbations in the Prevention of Exacerbations with Tiotropium in COPD trial. *Chest*. 2013; 143(3):711-19.

8. Wise RA, Calverley PMA, Carter K, Clerisme-Beaty E, Metzdorf N, Anzueto A Seasonal variations in exacerbations and deaths in patients with COPD during the TIOSPIR® trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:605-16.

Библиографическая ссылка:

Гамзатова П.Я., Мусаева З.Г., Агаева Э.Н., Байгишиева Н.Д., Яхияев М.А. Систематика сезонных особенностей заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких населения // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2022. №1. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-1.pdf> (дата обращения: 12.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-1*

Bibliographic reference:

Gamzatova PYA, Musayeva ZG, Agayeva EN, Baigishieva ND, Yahiyayev MA. Sistematika sezonnyh osobennostej zaboлеваemosti hronicheskoy obstruktivnoj bolezni`ju legkih naselenija [Systematics of seasonal features of the incidence of chronic obstructive pulmonary disease in the population]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Jan 12];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

НЕЙРОТРОФИНЫ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА
(обзор литературы)

О.В. АТАМАСЬ, М.В. АНТОНЮК, О.Ю. КЫТИКОВА

Владивостокский филиал ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» - Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, ул. Русская, д. 73 г, Владивосток, 690105, Россия

Аннотация. ИБС является самой распространенной причиной сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности во всем мире. В настоящее время имеются данные об участии нейротрофических факторов в патогенезе ИБС. Нейротрофины долгое время представляли исключительный интерес для нейробиологов. Однако, за последние десятилетия было показано, что это семейство полипептидов обладает значимыми кардиологическими функциями. В процессе развития сердечно-сосудистой системы нейротрофины и их рецепторы являются важнейшими факторами формирования сердца и регуляции роста сосудов. В постнатальном периоде они контролируют выживаемость эндотелиальных и гладкомышечных клеток сосудов, кардиомиоцитов, а также регулируют ангиогенез и васкулогенез с помощью аутокринных и паракринных механизмов. Экспрессия нейротрофинов продолжается на протяжении всей жизни и их активность изменяется при сердечно-сосудистых заболеваниях. Целью этой статьи является обзор последних данных отечественной и зарубежной литературы о роли в патофизиологии ИБС самых изученных и распространенных нейротрофинов центральной нервной системы – нейротрофического фактора головного мозга и фактора роста нервов. Показано, что нейротрофины оказывают защитное действие на сердечно-сосудистую систему и могут быть использованы как биомаркеры ИБС. Повышенный уровень в крови нейротрофического фактора головного мозга связан с низким риском развития ИБС и смертности. При инфаркте миокарда нейротрофический фактор мозга и фактор роста нервов повышаются в 2-4 раза и их концентрация сохраняется в течение первых несколько суток, запуская опосредованный центральной нервной системой механизм передачи сигнала для защиты миокарда после повреждения. Высокий уровень в крови нейротрофинов оказывает протективное действие на кардиомиоциты и стимулирует ангиогенез в постинфарктном периоде. У пациентов со стабильной стенокардией и прогрессирующим атеросклерозом определяется низкий уровень нейротрофического фактора головного мозга, который связан с развитием в течение ближайших 4 лет неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и повышенной смертностью от всех причин. Понимание этих механизмов может быть решающим для разработки новых диагностических и терапевтических стратегий в кардиологии.

Ключевые слова: нейротрофины, нейротрофический фактор головного мозга, фактор роста нервов, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз

NEUROTROPHINS IN CORONARY HEART DISEASE
(literature review)

O.V. ATAMAS, M.V. ANTONYUK, O.Yu. KYTIKOVA

Vladivostok branch of Federal State Budgetary Science Institution «Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration» – Institute of Medical Climatology and Rehabilitative Treatment, Russkaya Str., 73, Vladivostok, 690105, Russia

Abstract. Coronary heart disease (CHD) is one of the significant causes of morbidity and mortality worldwide. Recent studies demonstrated that *neurotrophins* (NTs) are involved in the pathogenesis of CHD. NTs were of exclusive interest to neuroscientists. However, more recently, this family of proteins has been shown to possess significant cardiological functions. During the cardiovascular development, NTs and their receptors are the most important factors in the formation of the heart and the critical regulation of vascular development. Postnatally, they control the survival of endothelial cells, vascular smooth muscle cells, cardiomyocytes and regulate angiogenesis and vasculogenesis by autocrine and paracrine mechanisms. Neurotrophin expression continues throughout life and their activity changes in cardiovascular diseases. **The purpose this literature review** is to assess the impact of *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) and *nerve growth factor* (NGF) on the pathogenesis of CHD. It is known that BDNF and NGF play a protective role in the cardiovascular system and can be considered as some possible diagnostic biomarkers for CHD. Higher serum BDNF level is associated with a decreased risk of CHD and mortality. BDNF and NGF levels show two- to four-fold up-regulation following myocardial injury. In addition, they diffuse expression remain for few days after of reperfusion. It leads triggering a

central nervous system-mediated signal transmission mechanism to protect the myocardium after cardiac ischemia and reperfusion. Increased levels of NTs have a protective effect on the survival of cardiomyocytes and stimulate angiogenesis in the post-MI. In patients with stable CHD low plasma BDNF are associated with future coronary events and death and may be useful as an independent predictor of a 4-year coronary and all-cause mortality. Understanding these mechanisms may be crucial for the developing novel diagnostic and therapeutic strategies in cardiology.

Keywords: neurotrophins, brain-derived neurotrophic factor, nerve growth factor, coronary heart disease, atherosclerosis

Введение. Среди причин смерти от *сердечно-сосудистых заболеваний* (ССЗ) лидирующую позицию занимает ИБС. По оценкам исследования Глобального бремени болезней, в котором принимало участие 195 стран, заболеваемость ИБС в 2016 году наблюдалась у 154 миллионов человек, что составило 32,7% от всех болезней *сердечно-сосудистой системы* (ССС) и 2,2% от общего числа заболеваний и травм [13]. В России, несмотря на достижения терапевтического и хирургического лечения, заболеваемость от болезней кровообращения не уменьшается и в 2019 году составила 932,4 на 100 тыс. населения [2].

Главной причиной развития ИБС является атеросклероз коронарных артерий. Несмотря на множество исследований, его патогенез остается до конца не изученными. Имеется ряд причинных факторов, ведущих к повреждению сосудистой стенки и формированию атеросклеротических бляшек: влияние сигаретного дыма, гипоксия, системное воспаление, оксидативный стресс, активация симпатической нервной системы и снижение физической активности. В настоящее время подтверждена связь между системной воспалительной реакцией и прогрессированием атеросклероза. С системным воспалением тесно взаимосвязана *эндотелиальная дисфункция* (ЭД), которая играет ключевую роль в развитии атеросклероза. Интерес к изучению состояния сосудистой стенки, эндотелия, как органа-мишени при ИБС не снижается, ведется поиск новых терапевтических мишеней.

В последние годы во всех разделах медицины большое внимание уделяется *нейротрофическим факторам* (НТФ), открытым 70 лет назад учеными Ритой Леви-Монтальчини и биохимиком Стэнли Коэнном. Исследования НТФ в клинике особенно широко проводятся при многих нейродегенеративных заболеваниях, таких как болезнь Альцгеймера, Паркинсона, Хантингтона и др. Появляется все больше данных о важной роли НТФ при других патологических состояниях. Ряд исследований указывают на то, что нейротрофины играют важную роль в некоторых ССЗ, включая ИБС. Механизмы влияния нейротрофинов на патогенез ИБС активно изучаются и вызывают интерес в научной и практической медицине. Не менее актуальным является исследование нейротрофинов с позиций их возможного использования как новой терапевтической мишени при ИБС.

Характеристика нейротрофических факторов. НТФ являются группой близкородственных полипептидов, контролирующей дифференцировку, выживание, функционирование, синоптическую пластичность, межклеточные взаимодействия и гибель нейронов как в центральной, так и в периферической нервной системе.

НТФ включают в себя несколько семейств, обладающих общими свойствами. В настоящее время широко используется классификация, основанная на гомологии аминокислотной последовательности НТФ, и состоит из трех подсемейств: *нейротрофины*, *подсемейство глиального фактора (GDNF)*, *подсемейство цилиарного фактора (CNTF)* [1].

Хорошо изучены представители подсемейства нейротрофинов, такие как *фактор роста нервов (NGF)*, *нейротрофический фактор головного мозга (BDNF)*, *нейротрофин-3 (NT-3)*, *нейротрофин-4/5 (NT-4/5)* и *нейротрофин -6 (NT-6)*.

BDNF – нейротрофин, который обуславливает пролиферацию и выживание холинергических, серотонинергических и дофаминергических нейронов. В большом количестве он определяется в гиппокампе, церебральной коре, базальных отделах переднего мозга, а также в фибробластах, астроцитах, нейронах разных типов и локализации, шванновских и гладкомышечных клетках.

Известно, что трофические факторы синтезируются в определенных количествах и активно выделяются соответственно с функциональной потребностью. НТФ синтезируются нейрональными и в меньшей степени ненейрональными клетками. Как и большинство других активных полипептидов, они синтезируются в эндоплазматическом ретикулуме, в виде незрелых форм – пронеуротрофинов. Далее белок перемещается в аппарат Гольджи и в секреторных везикулах, часть пронеуротрофинов димеризуются, подвергаются воздействию ферментов семейства пропротеиновых конвертаз и превращаются в свои зрелые формы до их выхода из клетки. Другая часть пронеуротрофинов может расщепляться вне клетки и подвергается гидролизу тканевым активатором плазминогена, в результате чего происходит отщепление продомена и высвобождение зрелого нейротрофина.

Количество зрелых нейротрофинов и прешественников, выделяющихся из клетки в межклеточное пространство зависит от типа клетки и физиологически регулируется.

Эффекты нейротрофинов осуществляются при их взаимодействии с двумя видами рецепторов: высокоаффинными тирозинкиназными рецепторами – *TrkA*, *TrkB*, *TrkC* и «универсальным» низкоаффинным рецептором – *p75^{NTR}*, который относится к суперсемейству рецепторов фактора некроза опухоли (*TNFR*).

Зрелые формы нейротрофинов связываются с соответствующими рецепторами *Trk* с относительно высокой точностью: *TrkA* с *NGF*, *TrkB* – *BDNF* и *NT-4*, и *TrkC* – *NT-3* [7, 22]. Кроме того, все четыре нейротрофина как зрелых форм, так и пронеуротрофинов связываются с рецептором *p75^{NTR}*. Так, взаимодействие нейротрофинов с рецептором определенного подтипа оказывается важным для характера последующей физиологической реакции. Сигнальные пути, активируемые рецепторами *Trk*, влияют на многие разнообразные нейронные функции, включая выживание и дифференцировку клеток, аксональный и дендритный рост и арборизацию, формирование синапсов и синаптическую пластичность. Активация *p75^{NTR}* сигнального пути приводит к апоптозу клеток.

Влияние нейротрофинов на формирование сердечно-сосудистой системы. Известно, что НТФ играют значимую роль на всех этапах пре- и постнатального нейрогенеза. Нейротрофины и их рецепторы участвуют также в эмбриональном развитии в формировании сердца и регуляции роста сосудов. В постнатальном периоде они контролируют выживаемость *эндотелиальных клеток* (ЭК), *гладкомышечных клеток сосудов* (ГМКС), кардиомиоцитов, а также регулируют ангиогенез и васкулогенез с помощью аутокринных и паракринных механизмов [5].

Дефицит *BDNF* у нокаутных моделях мышей в эмбриональном периоде приводит к увеличенному апоптозу ЭК, снижению плотности сосудов, их повышенной проницаемости, что ведет к внутрижелудочковым кровоизлияниям, снижению сократительной способности сердца [10]. При дефиците рецептора *TrkB*–/– у мышей наблюдается уменьшение плотности субэпикардальных сосудов, увеличение количества апоптотических ЭК в перинатальном периоде. Нокаутные мыши, рожденные без способности к синтезу *BDNF*–/– и *TrkB*–/–, не могут развиваться постнатально, имеют серьезные дефекты в центральной и периферической нервной системе и погибают после рождения [10, 22].

Нейротрофины необходимы для выживания нейронов, участвующих в сердечно-сосудистом гомеостазе, так как отсутствие специфических нейротрофинов или их родственных рецепторов приводит к потере различных типов нейронов. Так, *BDNF* и рецептор *TrkB* участвует в развитии артериальных барорецепторов, а *NT-3*, *NT-4* и *BDNF* участвуют в развитии хемоафферентных сенсорных нейронов, иннервирующих каротидное тело [4]. Активация *NGF* и рецептора *TrkA* необходима для выживания симпатических и сенсорных нейронов, участвующих в иннервации сердца. Более детальные исследования *NGF*, посвященные развитию и формированию CCC широко не проводились.

Альтернативным методом определения роли нейротрофинов в эмбриональном развитии сердца и сосудов является исследование их активности на эмбриональные и стволовые клетки плода (фетальные стволовые клетки). *S. Shmelkov* и соавт. изучили влияние *BDNF* на *CD133*+стволовые клетки, выделенные из печени плода человека. Установлено, что *BDNF*, использованный как один материал или с добавлением к нему фактора роста эндотелия сосудов–А (*VEGF-A*) стимулирует дифференцировку стволовых клеток *CD133*+ в сторону эндотелиальной линии и кардиомиоцитов, способных генерировать электрические потенциалы [32]. Добавление нейротрофинов в культуры эмбриональных стволовых клеток человека (*hESC*) индуцирует большую выживаемость клонов, а культивирование *hESC* на трехмерных каркасах в присутствии нейротрофинов приводит к образованию сосудистых структур [27].

Таким образом, нейротрофины оказывают прямое воздействие на формирование и развитие CCC.

Роль *BDNF* в патогенезе ИБС. Экспрессия нейротрофинов продолжается на протяжении всей жизни, при патологических состояниях их активность изменяется. Ряд исследований выявил дисбаланс циркулирующего *BDNF* в плазме или сыворотке крови при ССЗ, включая ИБС, артериальную гипертензию, сердечную недостаточность, а также сахарный диабет [8, 20, 29, 36]. Многие клинические исследования подтвердили, что уровень *BDNF* может быть предиктором ИБС. Пониженный уровень *BDNF* в плазме крови наблюдали у пациентов со стабильной стенокардией по сравнению с практически здоровыми людьми [29, 36]. Кроме того, низкая концентрация *BDNF* была связана с повышенным риском развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и смертности [17, 21]. В исследовании Датского национального регистра пациентов выявлен значимый риск смертности от всех причин у пожилых женщин с низким уровнем *BDNF* [24]. В исследовании *I. Taşçı* и соавт. также подтверждено, что пониженный уровень *BDNF* в плазме крови может быть независимым предиктором 4-летней коронарной смертности и/или смертности от всех причин [37]. Напротив, во Фрамингемском исследовании сердца продемонстрировано, что высокие уровни *BDNF* коррелировали с низким риском ССЗ и смертности, указывая на защитную роль нейротрофинов на сердечно-сосудистую систему [21].

Уровень циркулирующего в крови *BDNF* связан с традиционными факторами риска ИБС. Так, более низкие показатели *BDNF* были связаны с пожилым возрастом, мужским полом, курением, сахарным диабетом и гиподинамией [17, 25]. В исследовании *H. Jiang* и соавт. показано, что у пациентов с ИБС

наблюдалась взаимосвязь низкого уровня *BDNF* и повышенного уровня *липопротеинов низкой плотности* (ЛПНП), *триглицеридов* (ТГЛ), низкого уровня *липопротеинов высокой плотности* (ЛПВП), индексом массы тела. А более высокие уровни *BDNF* коррелировали с содержанием ЛПВП и количеством тромбоцитов [17].

BDNF синтезируются ЭК и его уровни в крови могут быть показателем экспрессии эндотелиального *BDNF* [22]. Некоторые клинические исследования указывают на потенциальную связь между уровнями *BDNF* и ЭД у пациентов с артериальной гипертензией [34] и метаболическим синдромом [26]. В настоящее время имеются данные, указывающие на то, что у пациентов с ИБС наблюдаются аналогичные процессы. *H. Jin* и соавт. определили корреляцию между низкой концентрацией *BDNF* в сыворотке крови и повышенным содержанием фактора Виллебранда, маркером эндотелиальной дисфункции [20]. Вероятно, что повреждение эндотелия снижает высвобождение *BDNF* из ЭК в кровотоки. Исследование показало, что низкие уровни *BDNF* и высокие показатели фактора Виллебранда являются предикторами неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в течение 12 месяцев наблюдения у пациентов с ИБС [20]. Уровень *BDNF* связан также с молекулой адгезии сосудистого эндотелия 1 типа (*VCAM-1*), которая является общепринятым биомаркером ЭД [26]. Эти результаты свидетельствуют о том, что существует взаимосвязь между дисфункцией эндотелия и изменением уровней *BDNF* крови у пациентов со стабильной ИБС [10, 22].

BDNF обладает плеiotропными функциями. Согласно экспериментальному исследованию *H. Jiang* и соавт. на мышах с нокаутированным апоЕ геном, эндотелиальная сигнализация *BDNF/TrkB* защищает от развития атеросклеротического поражения [16]. Недавние исследования *H. Jin* и соавт. также подтверждают, что у пациентов с атеросклерозом *BDNF* замедляет прогрессирование атеросклеротических бляшек. Дальнейшие исследования подтвердили возможность *BDNF* эффективно ингибировать отложение кальция в ГМКС человека [19]. *BDNF* может оказывать защитное противовоспалительное действие. В исследовании *Hooten N. Noren* и соавт. была выявлена корреляция между *BDNF* и *C* реактивным белком, где показано, что *BDNF* может уменьшать воспалительный процесс и оксидативный стресс, которые напрямую связаны с сердечно-сосудистым риском [30].

Протективные свойства нейротрофинов также проявляются при *остром коронарном синдроме* (ОКС), основном клиническом осложнении ИБС [12, 28]. *J. Ejiri* и соавт. обнаружили, что *BDNF* значительно улучшал течение ИБС, а также, что содержание *BDNF* в плазме было значительно повышено у пациентов с нестабильной стенокардией [12]. В экспериментальном исследовании *J. Hiltunen* и соавт. выявлено, что экспрессия *BDNF* в миокарде левого желудочка увеличивалась в два раза в течение первых 2 и 5 часов после начала *инфаркта миокарда* (ИМ) и длилась 9 часов. *NGF* также был повышен в 2-4 раза и его диффузная экспрессия наблюдалась в зоне инфаркта более 120 часов после реперфузии. Эти результаты свидетельствуют о роли *NGF* и *BDNF* в патогенезе реперфузионного повреждения или в изменениях функции сердечных сенсорных и симпатических нейронов после ишемии и реперфузии миокарда [15]. *S. Okada* и соавт. также подтвердили, что уровень *BDNF* в плазме крови при ОКС значительно повышается. По мнению авторов, при ишемическом повреждении сердца, клетки миокарда через афферентную нервную обратную связь с центральной нервной системой повышают экспрессию *BDNF* в нервных клетках и, соответственно, в периферической крови [31]. В экспериментальных исследованиях на мышах абляция афферентных нервов сердца или генетическое нарушение экспрессии *BDNF* нейронов ингибировали увеличение *BDNF* в плазме крови после ИМ и приводили к ухудшению сердечной функции. И наоборот, периферическое введение *BDNF* значительно восстанавливало сердечный фенотип мышей с дефицитом *BDNF* [31]. Эти результаты свидетельствуют о том, что экспрессия *BDNF* регулируется нервными сигналами от сердца после ИМ, а затем защищает миокард от ишемического повреждения.

Полиморфизм *BDNF Val66Met* и сердечно-сосудистый риск. Некоторые исследователи указывают на связь ССЗ с полиморфизмом *Val66Met (rs6265)* гена *BDNF*. Ген *BDNF* локализован на коротком плече 11 хромосомы позиции 13, и состоит из 11 экзонов, в его составе присутствуют 9 функциональных промоторов, которые кодируют девять ткане- и время-специфичных транскриптов. Функциональную часть белка кодирует последний экзон. Одним из наиболее исследованных однонуклеотидных полиморфизмов в гене *BDNF* является замена нуклеотида гуанин на аденин в 196-м положении в 9-м экзоне (*rs6265*), которая приводит к замене в 66-м кодоне аминокислоты валина (*Val*) на метионин (*Met*) в 5' *proBDNF* домене. Данная замена влияет на снижение активности *BDNF*-зависимой секреции, резко изменяя внутриклеточный транспорт и упаковку пронеуротрофина *BDNF*. В некоторых исследованиях показано, что более низкий уровень сывороточного *BDNF* связывают с аллелем *Met*. У людей *однонуклеотидный полиморфизм (SNP)* в области продомена *BDNF Val66Met* наблюдается примерно у 20% европейцев, с более высокой частотой аллелей в азиатских популяциях. Этот полиморфизм приводит к снижению уровня зрелого *BDNF*, который секретируется различными типами клеток [9]. В мета-анализе *S. Hallaway* и соавт. генотип *BDNF* с аллелем *Met* был в среднем 36,3% участников. Частота аллеля *BDNF Val66Met* варьировала в зависимости от расы/этнической

принадлежности и ССЗ, а также с точки зрения связи с заболеваемостью/риском серьезных сердечно-сосудистых случаев [14]. *A. Sustar* и соавт. не выявили никакой ассоциации *BDNF Val66Met* с ИБС [35]. Исследование *R. Jiang* и соавт. показало, что генотип *Val/Val* имеет более высокий риск клинических сердечно-сосудистых событий, включая большее количество пораженных сосудов и более низкую фракцию выброса, чем носители аллеля *Met* [18]. В исследовании *P. Amadio* и соавт. гомозиготность по *Met* алели была значительно связана с острым ИМ и предрасположенностью пациентов к повышенному тромбообразованию, независимо от возраста, пола и основных сердечно-сосудистых случаев [3]. Хотя встречаемость такого генотипа в общей популяции составляет, по некоторым данным, всего 4%. Изучение роли полиморфизма гена *BDNF* может указать на новые подходы к индивидуальной профилактике ССЗ, однако, требуются дальнейшие исследования для определения роли полиморфизма гена *BDNF* на сердечно-сосудистую функцию.

NGF. *NGF* является еще одним важным членом семейства нейротрофинов, который синтезируется главным образом в коре головного мозга, гиппокампе, гипоталамусе. В меньшей степени он синтезируется ненейрональными клетками, а также кардиомиоцитами, ЭК, миофибробластами, клетками гемопозитической иммунной системы – тучными клетками, макрофагами и лимфоцитами. Изменение активности *NGF* наблюдается при различных ССЗ [15, 28]. Ряд исследований подтверждают важную роль *NGF* в патогенезе атеросклероза. *G. Chaldakov* и соавт. были первыми кто обнаружил значительно пониженный уровень *NGF* и повышенную экспрессию *p75^{NTR}* в атеросклеротических коронарных артериях по сравнению с контрольной группой. Поскольку тучные клетки являются клеточным компонентом коронарной артерии, продуцируют и высвобождают *NGF*, *G. Chaldakov* и соавт. было изучено присутствие и распределение тучных клеток и *NGF* в атеросклеротических и нормальных коронарных артериях [6]. Был выявлен низкий уровень *NGF* и повышенное содержание тучных клеток в адвентиции атеросклеротических коронарных артерий по сравнению с контрольной группой. Авторы предположили, что возможно происходило компенсаторное увеличение количества тучных клеток, усиливающих синтез нейротрофинов для предотвращения атеросклероза. Дальнейшие исследования подтвердили защитную роль *NGF* продуцируемого тучными клетками и *T*-лимфоцитами в процессах восстановления тканей [23]. В экспериментальных исследованиях *M. Donovan* и соавт. было продемонстрировано, что при баллонном повреждении эндотелия аорты наблюдалась резко повышенная экспрессия *NGF*, *BDNF* и рецепторов *TrkA* и *TrkB* и их высокие уровни сохранялись до формирования неоинтимы в местах повреждения [11].

NGF играет кардиопротективную роль при ИМ и его количество в крови резко увеличивается после повреждения. *NGF* и *TrkA* увеличиваются в перинфарктной области сердца человека и мыши, где *NGF* участвует в спонтанном ангиогенном ответе [28]. Изменения активности *NGF* после инфаркта наблюдается в течение 5 дней и приводит к развитию очаговой симпатической гипериннервации [15]. В экспериментальных исследованиях блокирование эндогенного *NGF* нейтрализующим антителом приводило к замедлению роста капилляров, снижению плотности мелких артериол и увеличению апоптоза кардиомиоцитов и ЭК в зоне перинфаркта. Напротив, повышенная экспрессия сердечного *NGF* улучшала ангиогенез и перфузию сердца, сократительную способность сердца и снижала смертность после ИМ [28].

S. Siao и соавт. сообщают, что предшественник *NGF* – *proNGF* также повышен в сердце человека после ИМ и ухудшает процесс восстановления [33]. *ProNGF* – это цитокин, который использует ко-рецепторы *p75^{NTR}* и белок сортилин (*SorCS2*) для индуцирования апоптоза или острого негативного ремоделирования клеток после повреждения. Высокий уровень *proNGF* в постинфарктном сердце увеличивает проницаемость сосудов, что приводит к повреждению микрососудов и увеличению постинфарктного рубца [33]. Таким образом, деградация или блокада *proNGF* в сердце может обеспечить терапевтическую цель для ограничения повреждения сердца после ИМ.

Заключение. Нейротрофины оказывают широкое влияние в эмбриональном периоде на развитие сердца и сосудов, а также на нервную систему, контролирующую их функции. Воздействуя непосредственно на сосуды и кардиомиоциты у взрослых, нейротрофины продолжают оказывать влияние на сердечно-сосудистую систему. Их повышенная экспрессия в ответ на повреждение миокарда или другие патологические состояния играет важную защитную роль, а также стимулирует ангиогенез и другие репаративные процессы. *BDNF* и *NGF* могут стать новыми маркерами риска у пациентов с ИБС. Более высокий уровень *BDNF* в сыворотке или плазме крови связан со снижением риска сердечно-сосудистых событий и смертности. *BDNF* играет функциональную роль в гомеостазе эндотелия сосудов и способствует замедлению прогрессирования атеросклероза. Определение роли гена *BDNF* в сердечно-сосудистой системе указывает на возможность открытия новой области науки. Способность нейротрофинов к нейропротекции и нейрогенезу вместе с сердечно-сосудистой защитой и ангиогенезом может стать терапевтической целью улучшения кровотока при ИБС. Перспективным направлением может быть использование нейротрофинов для пролиферации и дифференциации стволовых клеток в кардиомиоциты и их применение для восстановления поврежденных функций сердца. Понимание роли

нейротрофинов в патофизиологических механизмах ИБС может быть решающим для разработки новых диагностических и терапевтических стратегий в кардиологии.

Литература

1. Гомазков О.А. Нейротрофины: терапевтический потенциал и концепция «минипептидов» // Нейрохимия. 2012. Т. 29, № 3. С. 189.
2. Савина А.А., Фейгинова С.И. Динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения взрослого населения Российской Федерации в 2007-2019 гг. // Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 2021. Т. 67, № 2. С. 1.
3. Amadio P., Colombo G.I., Tarantino E., Gianellin S., Ieraci A., Brioschi M., Banfi C., Werba P.A., Parolari A., Lee F.S., Tremoli E., Barbieri S.S. BDNF Val66met polymorphism: a potential bridge between depression and thrombosis // *Eur Heart J*. 2017. Vol. 38, № 18. P. 1426–1435.
4. Brady R., Zaidi S.I., Mayer C., Katz D.M. BDNF is a target-derived survival factor for arterial baroreceptor and chemoafferent primary sensory neurons // *J Neurosci*. 1999. Vol. 19, № 6. P. 2131–2142.
5. Caporali A., Emanuelli C. Cardiovascular actions of neurotrophins // *Physiol Rev*. 2009. Vol. 89, № 1. P. 279–308.
6. Chaldakov G.N., Stankulov I.S., Fiore M., Ghenev P.I., Aloe L. Nerve growth factor levels and mast cell distribution in human coronary atherosclerosis // *Atherosclerosis*. 2001. Vol. 159, № 1. P. 57–66.
7. Chao M.V. Neurotrophins and their receptors: a convergence point for many signalling pathways // *Nat Rev Neurosci*. 2003. Vol. 4, № 4. P. 299–309.
8. Chan C.B., Ahuja P., Ye K. Developing insulin and BDNF mimetics for diabetes therapy // *Curr Top Med Chem*. 2019. Vol. 19, № 24. P. 2188–2204.
9. Chen S.L., Lee S.Y., Chang Y.H., Wang T.Y., Chen S.H., Chu C.H., Chen P.S., Yang Y.K., Hong J.S., Lu R.B. The BDNF Val66Met polymorphism and plasma brain-derived neurotrophic factor levels in Han Chinese heroin-dependent patients // *Sci. Rep*. 2015. Vol. 5. P. 8148.
10. Donovan M.J., Lin M.I., Wiegand P., Ringstedt T., Kraemer R., Hahn R., Wang S., Ibañez C.F., Rafii S., Hempstead B.L. Brain derived neurotrophic factor is an endothelial cell survival factor required for intramyocardial vessel stabilization // *Development*. 2000. Vol. 127, № 21. P. 4531–4540.
11. Donovan M.J., Miranda R.C., Kraemer R., McCaffrey T.A., Tessarollo L., Mahadeo D., Sharif S., Kaplan D.R., Tsoulfas P., Parada L. Neurotrophin and neurotrophin receptors in vascular smooth muscle cells: regulation of expression in response to injury // *Am. J. Pathol*. 1995. Vol. 147, № 2. P. 309–324.
12. Ejiri J., Inoue N., Kobayashi S., Shiraki R., Otsui K., Honjo T., Takahashi M., Ohashi Y., Ichikawa S., Terashima M. Possible Role of Brain-Derived Neurotrophic Factor in the Pathogenesis of Coronary Artery Disease // *Circulation*. 2005. Vol. 112, № 14. P. 2114–2120.
13. GBD Disease Injury Incidence Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016 // *Lancet*. 2017. Vol. 390, № 10100. P. 1211–1259.
14. Halloway S., Jung M., Yeh A.Y., Liu J., McAdams E., Barley M., Dorsey S.G., Pressler S.J. An Integrative Review of Brain-Derived Neurotrophic Factor and Serious Cardiovascular Conditions // *J. Nursing Research*. 2020. Vol. 69, № 5. P. 376–390.
15. Hiltunen, J.O., Laurikainen A., Väkevä A., Meri S., Saarma M. Nerve growth factor and brain-derived neurotrophic factor mRNAs are regulated in distinct cell populations of rat heart after ischaemia and reperfusion // *J. Pathol*. 2001. Vol. 194, № 2. P. 247–253.
16. Jiang H., Huang S., Li X., Li X., Huang S., Zhang Y., Chen Z. Endothelial tyrosine kinase receptor B prevents VE-cadherin cleavage and protects against atherosclerotic lesion development in ApoE^{-/-} mice // *Oncotarget*. 2015. Vol. 6, № 31. P. 30640–30649.
17. Jiang H., Liu Y., Zhang Y. Association of plasma brain-derived neurotrophic factor and cardiovascular risk factors and prognosis in angina pectoris // *Biochem. Biophys. Res. Commun*. 2011. Vol. 415, № 1. P. 99–103.
18. Jiang R., Babyak M.A., Brummett B.H., Hauser E.R., Shah S.H., Becker, R.C., Siegler I.C., Singh A. Brain-derived neurotrophic factor rs6265 (Val66Met) polymorphism is associated with disease severity and incidence of cardiovascular events in a patient cohort // *Am. Heart. J*. 2017. Vol. 190. P. 40–45.
19. Jin H., Ji J., Zhu Y., Wang X., Li Y., Shi Q., Chen Y. Brain-Derived Neurotrophic Factor, a New Predictor of Coronary Artery Calcification // *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2021. Vol. 27. P. 1–9.
20. Jin H., Chen Y., Wang B., Zhu Y., Chen L., Han X., Ma G., Liu N. Association between brain-derived neurotrophic factor and von Willebrand factor levels in patients with stable coronary artery disease // *BMC Cardiovascular Disorders*. 2018. Vol. 18, № 1. P. 23.

21. Kaess B.M., Preis S.R., Lieb W., Beiser A.S., Yang Q., Chen T.C., Hengstenberg C., Erdmann J., Schunkert H., Seshadri S., Vasan R.S. Circulating brain-derived neurotrophic factor concentrations and the risk of cardiovascular disease in the community // *J. Am. Heart Assoc.* 2015. Vol. 4, № 3. e001544.
22. Kermani P., Hempstead B. Brain-derived neurotrophic factor: a newly described mediator of angiogenesis // *Trends Cardiovasc Med.* 2007. Vol. 17, № 4. P. 140–143.
23. Komi D.E.A., Khomtchouk K., Santa Maria P.L. A review of the contribution of mast cells in wound healing: involved molecular and cellular mechanisms // *Clin Rev Allergy Immunol.* 2020. Vol. 58, №3. P. 298–312.
24. Krabbe K.S., Mortensen E.L., Avlund K., Pedersen A.N., Pedersen B.K. Brain-derived neurotrophic factor predicts mortality risk in older women // *J Am Geriatr Soc.* 2009. Vol. 57, № 8. P. 1447–1452.
25. Kurajoh M., Kadoya M., Morimoto A., Miyoshi A., Kanzaki A., Kakutani-Hatayama M., Hamamoto K., Shoji T. Plasma brain-derived neurotrophic factor concentration is a predictor of chronic kidney disease in patients with cardiovascular risk factors—Hyogo Sleep Cardio-Autonomic Atherosclerosis study // *PLoS One.* 2017. Vol. 12, № 6. e0178686 /journal.pone.0178686.
26. Lee I.T., Lee W.J., Tsai I.C., Liang K.W., Lin S.Y., Wan C.J., Fu C.P., Sheu W.H. Brain-derived neurotrophic factor not associated with metabolic syndrome but inversely correlated with vascular cell adhesion molecule-1 in men without diabetes // *Clin Chim Acta.* 2012. Vol. 413, № 9-10. P. 944–948.
27. Levenberg S., Burdick J.A., Kraehenbuehl T., Langer R. Neurotrophin-induced differentiation of human embryonic stem cells on three-dimensional polymeric scaffolds // *Tissue Eng.* 2005. Vol.11, № 3-4. P. 506–512.
28. Meloni M., Caporali A., Graiani G., Lagrasta C., Katare R., Van Linthout S., Spillmann F., Campesi I., Madeddu P., Quaini F., Emanuelli C. Nerve growth factor promotes cardiac repair following myocardial infarction // *Circ Res.* 2010. Vol. 106, № 7. P. 1275–1284.
29. Monisha K.G., Prabu P., Chokkalingam M., Murugesan R. Clinical utility of brain-derived neurotrophic factor as a biomarker with left ventricular echocardiographic indices for potential diagnosis of coronary artery disease // *Sci. Rep.* 2020. Vol. 10, № 1. P. 1–8.
30. Noren Hooten N., Ejiogu N., Zonderman A.B., Evans M.K. Protective Effects of BDNF against C-Reactive Protein-Induced Inflammation in Women // *Mediators Inflamm.* 2015. Vol. 2015. P. 9.
31. Okada S., Yokoyama M., Toko H., Tateno K., Moriya J., Shimizu I., Nojima A., Ito T., Yoshida Y. Brain-Derived Neurotrophic Factor Protects Against Cardiac Dysfunction After Myocardial Infarction via a Central Nervous System-Mediated Pathway // *Arter. Thromb. Vasc. Biol.* 2012. Vol. 32, № 8. P. 1902–1909.
32. Shmelkov S.V., Meeus S., Moussazadeh N., Kermani P., Rashbaum W.K., Rabbany S.Y., Hanson M.A., Lane W.J., St. Clair R., Walsh K.A., Dias S. Cytokine preconditioning promotes codifferentiation of human fetal liver CD133+ stem cells into angiomyogenic tissue // *Circulation.* 2005. Vol. 111, № 9. P. 1175–1183.
33. Siao C.J., Lorentz C.U., Kermani P., Marinic T., Carter J., McGrath K., Padow V.A., Mark W. ProNGF, a cytokine induced after myocardial infarction in humans, targets pericytes to promote microvascular damage and activation // *J Exp Med.* 2012. Vol. 209, № 12. P. 2291–2305.
34. Smith A.J., Malan L., Uys A.S., Malan N.T., Harvey B.H., Ziemssen T. Attenuated brain-derived neurotrophic factor and hypertrophic remodelling: the SABPA study // *J Hum Hypertens.* 2015. Vol. 29, № 1. P. 33–39.
35. Sustar A., Nikolac Perkovic M., Nedic Erjavec G., Svob Strac D., Pivac N. A protective effect of the BDNF Met/Met genotype in obesity in healthy Caucasian subjects but not in patients with coronary heart disease // *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016. Vol. 20, № 16. P. 3417–3426.
36. Sustar A., Perkovic M.N., Erjavec G.N., Strac D.S., Pivac N. Association between reduced brain-derived neurotrophic factor concentration & coronary heart disease // *Indian J Med Res.* 2019. Vol. 150, № 1. P. 43–49.
37. Taşçı I., Kabul H.K., Aydoğdu A. Brain derived neurotrophic factor (BDNF) in cardio- metabolic physiology and diseases // *Anadolu Kardiyol. Derg.* 2012. Vol. 12, № 8. P. 684–688.

References

1. Gomazkov OA. Nejrotrofiny: terapevticheskij potencial i koncepciya «minipeptidov» [Neurotrophines: therapeutic potential and “minipeptide” conception]. *Neyrokhimiya.* 2012; 29(3):189. Russian.
2. Savina AA, Feyginova SI. Dinamika zabolevaemosti boleznyami sistemy krovoobrashcheniya vzroslogo naseleniya Rossijskoj Federacii v 2007-2019 gg. [Dynamics in incidence and prevalence of diseases of the circulatory system among adults in the Russian Federation in 2007-2019]. 2021; 67(2):1. Russian.
3. Amadio P, Colombo GI, Tarantino E, Gianellini S, Ieraci A, Brioschi M, Banfi C, Werba JP, Parolari A, Lee FS, Tremoli E, Barbieri SS. BDNFVal66met polymorphism: a potential bridge between depression and thrombosis. *Eur Heart J.* 2017;38(18):1426-35.
4. Brady R, Zaidi SI, Mayer C, Katz DM. BDNF is a target-derived survival factor for arterial baroreceptor and chemoafferent primary sensory neurons. *J Neurosci* 1999;19:2131-42.
5. Caporali A, Emanuelli C. Cardiovascular actions of neurotrophins. *Physiol Rev.* 2009; 89(1): 279-308.

6. Chaldakov GN, Stankulov IS, Fiore M, Ghenev PI, Aloe L. Nerve growth factor levels and mast cell distribution in human coronary atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2001;159(1):57-66.
7. Chao MV. Neurotrophins and their receptors: a convergence point for many signalling pathways. *Nat Rev Neurosci*. 2003;4(4):299-309.
8. Chan CB, Ahuja P, Ye K. Developing insulin and BDNF mimetics for diabetes therapy. *Curr Top Med Chem*. 2019;19(24):2188-204.
9. Chen SL, Lee SY, Chang YH, Wang TY, Chen SH, Chu CH, Chen PS, Yang YK, Hong JS, Lu RB. The BDNF Val66Met polymorphism and plasma brain-derived neurotrophic factor levels in Han Chinese heroin-dependent patients. *Sci. Rep*. 2015;5:8148.
10. Donovan MJ, Lin MI, Wiegand P, Ringstedt T, Kraemer R, Hahn R, Wang S, Ibañez C F, Rafii S, Hempstead BL. Brain derived neurotrophic factor is an endothelial cell survival factor required for intramyocardial vessel stabilization. *Development*. 2000;127(21):4531-40.
11. Donovan MJ, Miranda RC, Kraemer R, McCaffrey TA, Tessarollo L, Mahadeo D, Sharif S, Kaplan DR, Tsoulfas P, Parada L. Neurotrophin and neurotrophin receptors in vascular smooth muscle cells: regulation of expression in response to injury. *Am. J. Pathol*. 1995;147(2):309-24.
12. Ejiri, J, Inoue N, Kobayashi S, Shiraki R, Otsui K, Honjo T, Takahashi M. Possible Role of Brain-Derived Neurotrophic Factor in the Pathogenesis of Coronary Artery Disease. *Circulation*. 2005;112(14):2114-20.
13. GBD Disease Injury Incidence Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016. *Lancet*. 2017; 390(10100):1211-59.
14. Halloway S, Jung M, Yeh AY, Liu J, McAdams E, Barley M, Dorsey SG, Pressler SJ. An Integrative Review of Brain-Derived Neurotrophic Factor and Serious Cardiovascular Conditions. *Nurs Res*. 2020;69(5):376-90.
15. Hiltunen JO, Laurikainen A, Väkevä A, Meri S, Saarna M. Nerve growth factor and brain-derived neurotrophic factor mRNAs are regulated in distinct cell populations of rat heart after ischaemia and reperfusion. *J. Pathol*. 2001;194(2):247-53.
16. Jiang H, Huang S, Li X, Li X, Huang S, Zhang Y, Chen ZY. Endothelial tyrosine kinase receptor B prevents VE-cadherin cleavage and protects against atherosclerotic lesion development in ApoE^{-/-} mice. *Oncotarget*. 2015;6(31):30640-9.
17. Jiang H, Liu Y, Zhang Y. Association of plasma brain-derived neurotrophic factor and cardiovascular risk factors and prognosis in angina pectoris. *Biochem. Biophys. Res. Commun*. 2011;415(1):99-103.
18. Jiang R, Babyak MA, Brummett BH, Hauser ER, Shah SH, Becker RC, Siegler IC, Singh A. Brain-derived neurotrophic factor rs6265 (Val66Met) polymorphism is associated with disease severity and incidence of cardiovascular events in a patient cohort. *Am. Heart. J*. 2017;190:40-5.
19. Jin H, Ji J, Zhu Y, Wang X, Li Y, Shi Q, Chen Y. Brain-Derived Neurotrophic Factor, a New Predictor of Coronary Artery Calcification. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2021; 27:1-9.
20. Jin H, Chen Y, Wang B, Zhu Y, Chen L, Han X, Ma G, Liu N. Association between brain-derived neurotrophic factor and von Willebrand factor levels in patients with stable coronary artery disease. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2018;18(1):23.
21. Kaess BM, Preis SR, Lieb W, Beiser AS, Yang Q, Chen TC, Hengstenberg C, Erdmann J, Schunkert H, Seshadri S, Vasan RS. Circulating brain-derived neurotrophic factor concentrations and the risk of cardiovascular disease in the community. *J. Am. Heart Assoc*. 2015;4(3):e001544.
22. Kermani P, Hempstead B. Brain-derived neurotrophic factor: a newly described mediator of angiogenesis. *Trends Cardiovasc Med*. 2007;17:140-3.
23. Komi DEA, Khomtchouk K, Santa Maria PL. A review of the contribution of mast cells in wound healing: involved molecular and cellular mechanisms. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2020;58(3):298-312.
24. Krabbe KS, Mortensen EL, Avlund K, Pedersen AN, Pedersen BK. Brain-derived neurotrophic factor predicts mortality risk in older women. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(8):1447-52.
25. Kurajoh M, Kadoya M, Morimoto A, Miyoshi A, Kanzaki A, Kakutani-Hatayama M, Hamamoto K, Shoji T. Plasma brain-derived neurotrophic factor concentration is a predictor of chronic kidney disease in patients with cardiovascular risk factors - Hyogo Sleep Cardio-Autonomic Atherosclerosis study. *PLoS One*. 2017;12:e0178686.
26. Lee IT, Lee WJ, Tsai IC, Liang KW, Lin SY, Wan CJ, Fu CP, Sheu WH. Brain-derived neurotrophic factor not associated with metabolic syndrome but inversely correlated with vascular cell adhesion molecule-1 in men without diabetes. *Clin Chim Acta*. 2012;413(9-10):944-8.
27. Levenberg S, Burdick JA, Kraehenbuehl T, Langer R. Neurotrophin-induced differentiation of human embryonic stem cells on three-dimensional polymeric scaffolds. *Tissue Eng*. 2005;11(3-4):506-12.
28. Meloni M, Caporali A, Graiani G, Lagrasta C, Katare R, Van Linthout S, Spillmann F, Campesi I, Madeddu P, Quaini F, Emanueli C. Nerve growth factor promotes cardiac repair following myocardial infarction. *Circ Res*. 2010;106(7):1275-84.

29. Monisha KG, Prabu P, Chokkalingam M, Murugesan R. J. Clinical utility of brain-derived neurotrophic factor as a biomarker with left ventricular echocardiographic indices for potential diagnosis of coronary artery disease. *Sci Rep.* 2020;10(1):16359.

30. Noren Hooten N, Ejiogu N, Zonderman AB, Evans MK. Protective Effects of BDNF against C-Reactive Protein-Induced Inflammation in Women. *Mediators Inflamm.* 2015;2015:9.

31. Okada S, Yokoyama M, Toko H, Tateno K, Moriya J, Shimizu I, Nojima A, Ito T, Yoshida Y. Brain-derived neurotrophic factor protects against cardiac dysfunction after myocardial infarction via a central nervous system-mediated pathway. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2012;32(8):1902-9.

32. Shmelkov SV, Meeus S, Moussazadeh N, Kermani P, Rashbaum WK, Rabbany SY, Hanson MA, Lane WJ, St Clair R, Walsh KA, Dias S. Cytokine preconditioning promotes codifferentiation of human fetal liver CD133+ stem cells into angiomyogenic tissue. *Circulation.* 2005;111(9):1175-83.

33. Siao CJ, Lorentz CU, Kermani P, Marinic T, Carter J, McGrath K, Padow VA, Mark W. ProNGF, a cytokine induced after myocardial infarction in humans, targets pericytes to promote microvascular damage and activation. *J Exp Med.* 2012;209(12):2291-305.

34. Smith AJ, Malan L, Uys AS, Malan NT, Harvey BH, Ziemssen T. Attenuated brain-derived neurotrophic factor and hypertrophic remodelling: the SABPA study. *J Hum Hypertens.* 2015;29(1):33-9.

35. Sustar A, Nikolac Perkovic M, Nedic Erjavec G, Svob Strac D, Pivac N. A protective effect of the BDNF Met/Met genotype in obesity in healthy Caucasian subjects but not in patients with coronary heart disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(16):3417-26.

36. Sustar A, Perkovic MN, Erjavec GN, Strac DS, Pivac N. Association between reduced brain-derived neurotrophic factor concentration & coronary heart disease. *Indian J Med Res.* 2019;150(1):43-9.

37. Taşçı I, Kabul HK, Aydoğdu A. Brain derived neurotrophic factor (BDNF) in cardio- metabolic physiology and diseases, *Anadolu Kardiyol. Derg.* 2012;12(8):684-8.

Библиографическая ссылка:

Атамась О.В., Антонюк М.В., Кытикова О.Ю. Нейротрофины при ишемической болезни сердца (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-2.pdf> (дата обращения: 17.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-2*

Bibliographic reference:

Atamas OV, Antonyuk MV, Kytikova OYu. Nejtrotrofiny pri ishemichekoj bolezni serdca (obzor literatury) [Neurotrophins in coronary heart disease (literature review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2022 [cited 2022 Jan 17];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-2

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ОЦЕНКА ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СЪЕМНЫМИ ЗУБНЫМИ
ПРОТЕЗАМИ БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ ПАРОДОНТА
НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Н.В. ПОЛУШКИНА, Ж.В. ВЕЧЕРКИНА, Н.В. ПРИМАЧЕВА, А.А. СМОЛИНА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства
здравоохранения РФ, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия*

Аннотация. В структуре стоматологической ортопедической помощи количество больных, нуждающихся в протезировании съемными зубными протезами, неуклонно растет. При выборе базисного материала в качестве замещающей и восстанавливающей конструкции, который служит благоприятной основой для колонизации микроорганизмов перед врачом-стоматологом встает вопрос о профилактике осложнений воспалительного, дисбиотического характера слизистой полости рта и атрофических процессов, возникающих под зубным протезом. В решении данной проблемы немаловажное значение играет гигиеническое поддержание изготовленных ортопедических конструкций с помощью специальных очищающих и дезредств. На сегодняшний день многочисленные исследования подтверждают об их не соответствии высокого, качественного и современного уровня требований зуботехнического материаловедения и ортопедической стоматологии. У стоматологов-ортопедов повышен интерес использования в лечебно-профилактических целях лекарственных средств, обладающих антигистаминными, иммуномодулирующими, противовоспалительными, и противомикробными свойствами, для улучшения состояния органов и тканей ротовой полости после протезирования съемными протезами различных конструкций. Положительно зарекомендовали себя в превентивном направлении после ортопедического лечения лекарственные биорастворимые пленки. Адгезивная биопленка имеет отличную особенность значительным противовоспалительным эффектом, подтвержденными микробиологическими и клиническими показателями. **Цель исследования** – оптимизации ортопедического лечения у пациентов при патологии пародонта с сахарным диабетом съемными конструкциями зубных протезов. **Материалы и методы исследования.** Изучали возможность повышения эффективности ортопедического лечения и снижения осложнений после протезирования пациентов с генерализованной патологией тканей пародонта и частичным отсутствием зубов, отягощенная инсулинонезависимым диабетом с помощью индивидуального подхода в выборе конструкционного базисного материала, применения адгезивной растворимой биопленки и назначением внутрь Са-содержащего минерально-витаминного комплекса. По результатам КТ оценки дистрофических процессов, состояния костной ткани верхней и нижней челюстей в зависимости от применения методов ортопедического лечения в сравнительном аспекте определена, во-первых, целесообразность назначенного комплекса мероприятий после протезирования, который позволил предотвратить в течение года прогрессирование убыли костной ткани под базисом. Во-вторых, неоднократно подтверждены достоинства термопластических материалов стоматологического назначения, позволяющие клиницистам увеличить показания при протезировании дефектов с частичным отсутствием зубов. **Заключение.** Таким образом, выбор термопластического полимера для изготовления съемных зубных протезов при ортопедическом лечении пародонтита генерализованной формы, осложненного вторичной адентией и применение в исследовании биорастворимой адгезивной пленки для профилактики и лечения местных осложнений со стороны слизистой оболочки протезного ложа у пациентов с сахарным диабетом (2 тип) показала актуальность использования и клиническую эффективность.

Ключевые слова: стоматология, съемные ортопедические конструкции, атрофия, сахарный диабет, дисбиоз полости рта, термопластические базисные полимеры

EVALUATION OF ORTHOPEDIC TREATMENT WITH REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS
WITH PERIODONTAL PATHOLOGY ON THE BACKGROUND OF DIABETES MELLITUS

N.A. POLUSHKINA, Zh.V. VECHERKINA, N.V. PRIMACHEVA, A.A. SMOLINA

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia*

Abstract. In the structure of dental orthopedic care, the number of patients in need of prosthetics with removable dentures is steadily growing. When choosing a basic material as a replacement and restorative structure, which serves as a favorable basis for the colonization of microorganisms, the dentist faces the question of

preventing complications of the inflammatory, dysbiotic nature of the oral mucosa and atrophic processes that occur under a dental prosthesis. In solving this problem, hygienic maintenance of manufactured orthopedic structures with the help of special cleaning and disinfectants plays an important role. To date, numerous studies confirm that they do not meet the high, high-quality and modern requirements of dental materials science and orthopedic dentistry. Orthopedic dentists have increased interest in the use for therapeutic and prophylactic purposes of medicines with antihistamine, immunomodulatory, anti-inflammatory, and antimicrobial properties to improve the condition of organs and tissues of the oral cavity after prosthetics with removable prostheses of various designs. Bio-soluble medicinal films have proved themselves positively in the preventive direction after orthopedic treatment. Adhesive biofilm has an excellent feature with a significant anti-inflammatory effect, confirmed by microbiological and clinical indicators. **The research purpose** is to optimize orthopedic treatment in patients with periodontal pathology with diabetes mellitus with removable dentures. **Materials and methods.** The possibility of improving the effectiveness of orthopedic treatment and reducing complications after prosthetics in patients with generalized pathology of periodontal tissues and partial absence of teeth, burdened with insulin-independent diabetes, was studied using an individual approach in choosing a structural base material, the use of adhesive soluble biofilm and the administration of a Ca-containing mineral-vitamin complex inside. According to the results of CT assessment of dystrophic processes, the state of the bone tissue of the upper and lower jaws, depending on the use of orthopedic treatment methods, in a comparative aspect, the expediency of the prescribed set of measures after prosthetics was determined, which allowed to prevent the progression of bone loss under the basis during the year. Secondly, the advantages of dental thermoplastic materials have been repeatedly confirmed, allowing clinicians to increase indications for prosthetics of defects with partial absence of teeth. **Conclusions.** The choice of a thermoplastic polymer for the manufacture of removable dentures in the orthopedic treatment of generalized periodontitis complicated by secondary adentia and the use of a bio-soluble adhesive film in the study for the prevention and treatment of local complications from the mucous membrane of the prosthetic bed in patients with diabetes mellitus (type 2) has shown the relevance of use and clinical effectiveness.

Keywords: dentistry, removable orthopedic structures, atrophy, diabetes mellitus, oral dysbiosis, thermoplastic base polymers.

Актуальность. На протяжении долгого времени ортопедическое лечение хронического генерализованного пародонтита с дефектами зубных рядов у больных с сахарным диабетом представляет многофакторную и сложную задачу [1, 2]. Известно, что диабетические осложнения касаются многих органов и систем организма, полость рта является первостепенным показателем, характеризующийся сосудистыми, неврологическими, метаболическими, структурными нарушениями твердых тканей зубов, тканей пародонта, слизистой оболочки полости рта и другими проявлениями [5]. Как правило, это могут быть изменения воспалительного и дисбиотического характера, с сопровождающимся галитозом, нарушения чувствительности слизистой оболочки, восприятия вкуса. Кроме того наблюдаются распространенные формы стоматита (катаральный, афтозный, язвенный), кандидозные изменения и плоский лишай *слизистой оболочки полости рта* (СОПР), пародонтит с различной степенью подвижности, убыли альвеолярной кости и глубиной пародонтального кармана. Этиология всех вышеперечисленных патологических изменений в ротовой полости связана с нарушением гормонального баланса и глубокой дезорганизацией обмена веществ. Ученые большую роль в этиопатогенезе воспалительных реакций в полости рта на тканевом и органном уровнях уделяют генетической предрасположенности и травматическим причинам. Сахарный диабет первого и второго типов приводит к обеднению кровотока, гипоксии и энергоснабжения в пародонтальных тканях, провоцируя нарушение пластического и регенеративного процесса, устойчивость и резистентность пародонтального комплекса к воздействиям механического и инфекционного характера и другим неблагоприятным факторам. В свою очередь к последним можно отнести не грамотно проведенное стоматологическое терапевтическое, ортопедическое лечение, удаление большого количества зубов, бруксизм, аномалии зубочелюстной системы, большое значение имеет авитаминоз *C, B, A, E* и др. При этом адаптационные возможности тканей пародонта превышаются, нарушается гемодинамика с появлением резорбционного процесса тканей пародонта и протезного ложа [3, 5]. Защитные свойства слизистой полости рта также ослабевают из-за нарушенного кровоснабжения и, возникающего вследствие липидного дисбаланса, атеросклероза. Гистологическое исследование слизистой полости рта обнаруживает папилломатоз с акантозом, паракератоз, локализованные и генерализованные процессы атрофии эпителиального слоя, содержание гликогена в эпителии десны повышено, тучные и плазматические клетки в воспалительном инфильтрате. Данные литературных источников и клинических наблюдений доказывают проявления неспецифического характера и разносторонних, многочисленных изменений в полости рта сахарного диабета типа 2 [4, 5]. Повышенная активность остеокластов приводит к резорбции и деминерализации костной основы, на фоне комплекса отрицательных реакций иммунного ответа усугубляются воспалительные и деструктивные изменения.

Важное достижение отечественной стоматологии в области пародонтологии – это комплексность лечения с применением строго по показаниям медикаментозных, физиотерапевтических, хирургических

и ортопедических методов. Сложнее ситуация рассматривается при лечении генерализованной формы пародонтита с дефектами зубных рядов на фоне сопутствующей патологии эндокринной системы, напрямую влияющих на стоматологический статус. После определения этиологических факторов и основных звеньев патогенетического механизма перед специалистом стоит задача выработки персонализированного плана ведения пациента с выбором средств этиотропной и патогенетической обоснованной терапии с учетом развивающегося воспалительно-дистрофического процесса, например, при диабете [6, 9].

Авторы исследований по этиопатогенезу патологических изменений в парадонтальных тканях отдают сахарному диабету ключевую роль. Клинические наблюдения и экспериментальные исследования указывают, что часто акцентируют внимание на диагноз «сахарный диабет» у пациентов с заболеваниями тканей пародонта врачи стоматологи, и у многих таких больных диагностируется его начальная стадия. При дефектах зубных рядов восстановление гистофункционального взаимоотношения, повышение уровня адаптации и компенсации у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом можно добиться с помощью ортопедических методов лечения. Известно, что в процессе эксплуатации на поверхности ортопедической конструкции зубного протеза образуется «протезный налет» - огромное количество микроорганизмов, влияя на микробиологический состав непосредственно полости рта, а сопутствующая патология местного или общего характера только усугубляет эти процессы (воспаление, деструкция и т.д.). Возникающий длительный дисбаланс действует негативно на иммунологическую реактивность, чувствительность организма, провоцируя со стороны СОПР воспалительную реакцию (токсико-химический/ протезный стоматит).

Сами конструкционные материалы в современном зуботехническом материаловедении обладают определенными свойствами, и требования к ним повышены, так как известно, что физико-химические характеристики полимеров которых изготовлен зубной протез влияют на адгезию и колонизацию микроорганизмов к поверхности съемной конструкции [7, 8]. Отечественные и зарубежные ученые указывают, что из-за ряда положительных характеристик термопластов стоматологического назначения стоматологами-ортопедами расширены показания для изготовления многих ортопедических конструкций и аппаратов при протезировании дефектов зубных рядов, осложненные зубочелюстными деформациями и заболеваниями тканей пародонта. При лечении больных с генерализованными заболеваниями пародонта на фоне сахарного диабета, использование остеотропных препаратов позволяет достичь эффективных результатов и остановить прогрессирующую убыль костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти, а также стимулировать процессы репаративной регенерации. В работах Каливрадзияна Э.С. с соавторами в решении показано использование лекарственных биопленок адгезивного действия, положительно влияющие на адаптационный период пациентов к съемным конструкциям зубных протезов, а также для профилактики и лечения возможных осложнений со стороны слизистой оболочки ротовой полости [3]. Поэтому представляется актуальным и целесообразным для повышения эффективности протезирования пациентов с дефектами зубных рядов при патологии тканей пародонта на фоне сахарного диабета проводить комплекс лечебных мероприятий, направленных на регулирование и восстановление жевательной функции с устранением воспалительно-дистрофической реакции [4, 5]. Этот принцип достаточно важен, так как все чаще после протезирования больные, у которых стоматологический и эндокринологический анамнез отягощен, предъявляют жалобы на болезненность, трудности жевания, чувство постоянного дискомфорта невозможности привыкнуть к изготовленной конструкции в течение очень длительного времени.

Таким образом, вышеизложенное, доказывает актуальность поставленной цели исследования по оптимизации ортопедического лечения у пациентов при патологии пародонта с сахарным диабетом съемными конструкциями зубных протезов.

Материалы и методы исследования. В стоматологии большую роль всегда имели рентгенологические методы исследования. Сегодня в стоматологической практике и для научных исследований отдают предпочтение более современным и информативным методам лучевой диагностики, например компьютерной томографии, позволяющая с высокой степенью достоверности дать оценку костной патологии в той или иной области, оценивать клиническую картину, изучить происходящие в процессе изменения, точность диагноза, составления плана лечебно-диагностических мероприятий.

Для решения поставленной цели использовали в стоматологической клинике Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко трехмерный компьютерный денальный томограф (*Veraviewepocs 3D*, пр-во Южная Корея). Данный мультипроекционный *Rh+* метод исследования позволяет получить последовательно плоскостную и объемную реконструкцию изучаемого объекта с оценкой анатомических образований и плотности костных структур зубочелюстной системы. Анализ полученных цифровых данных проводился в рамках научной работы сотрудниками кафедры пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. В ходе проводимого исследования в клинике на персональном компьютере под руководством научного руководителя и специалиста в области рентгенодиагностики визуализировали замыкательную кортикальную пластинку дна верхнечелюстных пазух, необходимое измерение проводили в 3-х плоскостях. Трехмерные изображения можно поворачивать и

просматривать под любым углом. В клинике полученные данные фиксируются и далее специальная компьютерная программа по трёхмерной реконструкции томографических срезов не нужна [5]. Получение трёхмерного изображения зубов и отдельных областей челюстных костей – это главная особенность *стоматологической компьютерной томографии* (СКТ). Первоначально сканируется вся зубочелюстная дуга, объём полученного изображения составляет 12×7 см, на экране монитора отображается трехмерное компьютерное изображение по типу «ортопедомографии – панорамная зонография» ЗЧС.

Входившие в исследование ортопедического лечения пациенты были распределены в зависимости от выбранного метода на 4 группы по 20 человек.

Пациентам первой группы в качестве базисного полимера изготовленного съёмного пластиночного протеза использовали акриловую пластмассу «Фторакс».

Пациентов второй группы протезировали с помощью бюгельных конструкций (кляммерная фиксация, шинирующие дуговые протезы). Конструкционный материал – *кобальтохромовый сплав* (КХС) и акриловый полимер «Фторакс».

Третьей группе исследования пациентов изготовили съёмные зубные протезы с термопластическим полимером.

В четвертой группе после протезирования съёмными ортопедическими конструкциями их термопласта стоматологического назначения в комплексное лечение включили *Ca*-содержащий минерально-витаминный комплекс и адгезивную противовоспалительную биоразстворимую пленку на протезное ложе. БАП – «это двухслойная гидрофильно-гидрофобная само-рассасывающаяся пленка на основе природных полисахаридов», характеризующаяся антибактериальными, противовоспалительными, регенеративными и ранозаживляющим свойствами.

В связи с финансовой составляющей данного метода исследования из каждой группы провели трёхмерную визуализацию выборочно пяти пациентам.

В ходе исследования оценивали интенсивность атрофии альвеолярной костной ткани в $\frac{1}{4}$ и $\frac{3}{4}$, произошедшая у больных в течение года при пользовании различными ортопедическими конструкциями.

Результаты и их обсуждение. Проведено изучение интенсивности атрофии костной ткани на основании снижения высоты альвеолярного отростка и альвеолярной части верхней и нижней челюстных костей при воздействии различного вида базиса съёмного зубного протеза и дана оценка влияния комплексного подхода в ортопедическом лечении на его успех и минимизацию осложнений со стороны тканевой протезного ложа. Измерения проводились до наложения выбранных ортопедических конструкций зубных протезов и спустя один год пользования съёмными зубными протезами. Анализ исследования по снижению *высоты нижнего отдела лица* (ВНОЛ) представлен в табл.

Таблица

Результаты оценки процессов атрофии на основе КТ исследования

| Распределение пациентов | Показатели изучения верхней челюсти | Показатели изучения нижней челюсти |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| 5 пациентов 1 группы использовали СПП – акриловый полимер «Фторакс» | 0,89±0,02 мм ($p<0,05$). | 0,86±0,04 мм ($p<0,05$) |
| 5 пациентов 2 группы – дуговые конструкции – КХС+ акриловый полимер «Фторакс» | 0,78±0,04 мм ($p<0,05$). | 0,79±0,02 мм ($p<0,05$) |
| 5 пациентов 3 группы использовали СП с термопластическим базисным полимером | 0,65±0,02 мм ($p<0,05$). | 0,57±0,06 мм ($p<0,05$) |
| 5 пациентов 4 группы: ортопедическое лечение СП с термопластическим базисом + ПАБ и <i>Ca</i> -содержащий МВК | 0,41±0,03 мм ($p<0,05$). | 0,36±0,03 мм ($p<0,05$) |

Данные исследования показывают уменьшение количества визитов к врачу для проведения коррекционных мероприятий протезов, сокращены сроки адаптационного периода и улучшено качество и стоматологического здоровья, и жизни на весь период пользования ортопедическими конструкциями у больных с генерализованной патологией пародонта, осложненного вторичной адентией на фоне инсулиннезависимого диабета.



Рис. Проведённый анализ количества посещений пациентов с целью коррекции съёмного протеза

Исследование доказало, что оптимальное комплексное лечение с правильным выбором конструкционного базисного материала позволит снизить осложнения такого характера как атрофия костной ткани, влияющая не только на зубочелюстную систему, но и всю челюстно-лицевую область, улучшив качество стоматологического здоровья. В результате исследования следует отметить, что термопласты стоматологического назначения, во-первых, доказали в очередной раз свои положительные характеристики: высоко эстетичность, легкость, эластичность, гибкость, устойчивость и достаточную прочность, отсутствие мономерной остаточности и биоинертность. Во-вторых, в адаптационный период после наложения термопластических съёмных конструкций адгезивная противовоспалительная биорастворимая пленка и *Ca*-содержащий *минерально-витаминный комплекс* (МВК) оказали положительное влияние на резистентность СОПР и динамику воспалительного процесса в тканях протезного ложа и объемности костной ткани.

Вывод. Лечение пациентов с частичной адентией именно съёмными протезами имеет, несомненно, лечебно-профилактический эффект и определенные преимущества перед несъемным протезированием: возможности не препарирования твердых тканей опорных зубов, использование при различной величине и топографии дефекта зубных рядов, а принцип такой конструкции облегчает мероприятия по гигиеническому уходу. Однако, ключевым недостатком является, конечно же, особенности передачи давления на подлежащую СОПР которая мало приспособлена к восприятию жевательного давления и костную ткань. Базис съёмного протеза всегда будет являться сложным для восприятия и обширным инородным включением в ротовой полости, вызывающий побочные эффекты и неприятные ощущения. Поэтому перед протезированием задача стоит, прежде всего, в планировании конструктивных особенностей съёмных зубных протезов, минимально возможного по площади базиса и правильном подборе конструкционного материала. Как показало исследование, безусловно, для протезирования пациентов с диагнозом сахарный диабет – второй тип более рационально применять термопластический полимер в качестве базисного материала зубного протеза. Включение в комплексный алгоритм ортопедического лечения адгезивную противовоспалительную биопленку для аппликации и прием внутрь *Ca*-содержащий МВК у данной категории больных показало свою целесообразность и эффективность в динамике площади зон воспалительного процесса в тканях под базисом протеза, интенсивности процесса атрофии, снижении убыли костной ткани тканей протезного ложа. Следует отметить, что адаптационный период у пациентов после наложения ортопедических конструкций был снижен у протезоносителей четвертой группы, также отмечено минимальное количество их посещений для коррекции.

Литература

1. Антоненков Ю.Е., Чайкина Н.Н., Саурина О.С., Смолькин Е.Б., Чернов А.В., Титова С.Н. О стоматологической службе Воронежской области // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. Акционерное общество «Шико». 2020. Т. 28, № 2. С. 239–242.
2. Есауленко И.Э., Морозов А.Н., Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В. Симуляционное обучение в системе подготовки врача-стоматолога для улучшения качества стоматологической помощи // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015. Т. 14, № 2. С. 334–337.
3. Лебеденко И.Ю., Каливрадзян Э.С. Ортопедическая стоматология: учебник / под ред. И.Ю. Лебеденко, Э.С. Каливрадзяна. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 640 с.
4. Полушкина Н.А., Морозов А.Н., Чубаров Т.В., Вечеркина Ж.В. Анализ воспалительно-дистрофических процессов в тканях полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. Т. 15, № 1. С. 18–21.

5. Полушкина, Наталия Александровна Комплексная терапия хронического генерализованного пародонтита больных сахарным диабетом с применением современных термопластических полимеров: дисс.... к.м.н. Воронеж, 2020. 151 с.
6. Рубцова Е.А., Чиркова Н.В., Полушкина Н.А., Картавцева Н.Г., Вечеркина Ж.В., Попова Т.А. Оценка микробиологического исследования съемных зубных протезов из термопластического материала // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/3-5.pdf> (дата обращения: 01.06.2017).
7. Фомина К.А., Полушкина Н.А., Чиркова Н.В., Картавцева Н.Г., Вечеркина Ж.В. Профилактические мероприятия по гигиеническому уходу за съемными конструкциями из термопластических полимеров (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 3. С. 211–216.
8. Kochkina N.A. The influence of modern orthopedic constructions on the condition of periodontal tissues of patients with generalized periodontitis // Lik Sprava. 2015. № (1-2). P. 59–63.
9. Morozov A.N, Chirkova N.V., Veчеркина Zh.V., Leshcheva E.A. Dentaseptin for periodontal diseases prevention // The EPMA Journal. 2017. Vol. 8, № S1. P. 52.

References

1. Antonenkov YuE, Chaikina NN, Saurina OS, Smolkin EB, Chernov AV, Titova SN. O stomatologicheskoy sluzhbe Voronezhskoy oblasti [About the dental service of the Voronezh region]. Problems of social hygiene, health care and history of medicine. Joint-stock company "Shiko". 2020;28(2):239-42. Russian.
2. Esaulenko IE, Morozov AN, Chirkova NV, Veчеркина ZhV. Simuljacionnoe obuchenie v sisteme podgotovki vracha-stomatologa dlja uluchshenija kachestva stomatologicheskoy pomoshhi [Simulation training in the system of training a dentist to improve the quality of dental care]. System analysis and management in biomedical systems. 2015;14(2):334-7. Russian.
3. Lebedenko IYu, Kalivrajian ES. Ortopedicheskaja stomatologija: uchebnik [Orthopedic dentistry: textbook]. edited by IYu. Lebedenko, ES. Kalivrajian. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. Russian.
4. Polushkina NA, Morozov AN, Chubarov TV, Veчеркина ZhV. Analiz vospalitel'no-distroficheskikh processov v tkanjah polosti rta u bol'nyh saharным diabetom 2 tipa [Analysis of inflammatory and dystrophic processes in the tissues of the oral cavity in patients with type 2 diabetes mellitus]. System analysis and management in biomedical systems. 2016;15(1):18-21. Russian.
5. Polushkina NA. Kompleksnaja terapija hronicheskogo generalizovannogo parodontita bol'nyh saharным diabetom s primeneniem sovremennyh termoplasticheskikh polimerov [Complex therapy of chronic generalized periodontitis in patients with diabetes mellitus using modern thermoplastic polymers] [dissertation] .Voronezh; 2020. Russian.
6. Rubtsova EA, Chirkova NV, Polushkina NA, Kartavtseva NG, Veчеркина ZhV, Popova TA. Ocenka mикробиологического issledovanija semnyh zubnyh protezov iz termoplasticheskogo materiala [Evaluation of microbiological research of removable dental prostheses made of thermoplastic material]. Bulletin of new medical technologies. Electronic edition. 2017 [cited 2017 Jun 01];2 [about 6 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/3-5.pdf> Russian.
7. Fomina KA, Polushkina NA, Chirkova NV, Kartavtseva NG, Veчеркина ZhV. Profilakticheskie meroprijatija po gigienicheskomu uhodu za s#emnymi konstrukcijami iz termoplasticheskikh polimerov (obzor literatury) [Preventive measures for hygienic care of removable structures made of thermoplastic polymers (literature review)]. Bulletin of new medical technologies. 2017;24(3):211-6. Russian.
8. Kochkina NA. The influence of modern orthopedic constructions on the condition of periodontal tissues of patients with generalized periodontitis. Lik Sprava. 2015;(1-2):59-63
9. Morozov AN, Chirkova NV, Veчеркина ZhV, Leshcheva EA. Dentaseptin for periodontal diseases prevention. The EPMA Journal. 2017;8(S1):52

Библиографическая ссылка:

Полушкина Н.В., Вечеркина Ж.В., Примачева Н.В., Смолина А.А. Оценка ортопедического лечения съемными зубными протезами больных с патологией пародонта на фоне сахарного диабета // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-3.pdf> (дата обращения: 21.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-3*

Bibliographic reference:

Polushkina NA, Veчеркина ZV, Primacheva NV, Smolina AA. Ocenka ortopedicheskogo lechenija s#emnymi zubnymi protezami bol'nyh s patologiej parodontita na fone saharного diabeta [Evaluation of orthopedic treatment with removable dentures in patients with periodontal pathology on the background of diabetes mellitus]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jan 21];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-3

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ
ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ, РАССТРОЙСТВА ПИТАНИЯ И НАРУШЕНИЯ
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

В.А. ХРОМУШИН, С.В. ТОКАРЕВА, Р.В. ГРАЧЁВ

ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. Введение. При наличии сопутствующих хронических заболеваний коронавирусная инфекция, вызванная вирусом SARS-CoV-2 протекает тяжелее. Были изучены механизмы развития гипергликемии при патогенетическом лечении цитокинового шторма при COVID-19 установлено, что гипергликемия – одно из осложнений лечения кортикостероидами при ковид-ассоциированной пневмонии. Тяжесть заболевания соответствует гликемическому статусу и соответствует прогнозу течения COVID-19. **Цель исследования** – оценка смертности населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ. **Материалы и методы исследования.** На основе данных регионального регистра смертности ACMERU населения Тульской области на 2020-2021 годы использована программа, выполненная на основе программы MedSS версии 8.03), программа расчета средней продолжительности жизни LeamedSS и Excel 2007 проведен анализ смертности. **Результаты и их обсуждение.** Смертность населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ в 2020-2021 годах уменьшается. Они не являются первоначальной причиной смерти). Наиболее часто болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ как прочая важная причина смерти представлена инсулиннезависимым сахарным диабетом с осложнениями и крайней степенью ожирения. Смертность от E00 – E90 в условиях пандемии COVID-19 не уменьшается. Снижение смертности от E00 – E90 обратно пропорционально увеличению смертности от COVID-19. Наиболее уязвимыми когортами смертности являются 65...74 и 75 и более лет. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области при этом не уменьшается. **Заключение.** Статистика смертности от E00 – E90 сильно зависит от пандемии коронавируса COVID-19, в условиях которой необходимо анализировать множественные причины смерти.

Ключевые слова. глюкокортикостероиды, углеводный обмен, COVID-19, ковид-ассоциированная пневмония

MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION FROM DISEASES OF THE
ENDOCRINE SYSTEM, DISORDERS AND METABOLISM DURING THE COVID-19 PANDEMIC

V.A. KHROMUSHIN, S.V. TOKAREVA, R.V. GRACHEV

Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. Introduction. In the presence of concomitant chronic diseases, the coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus is more severe. The mechanisms of development of hyperglycemia in the pathogenetic treatment of cytokine storm in COVID-19 were studied. It was found that hyperglycemia is one of the complications of corticosteroid treatment in covid-associated pneumonia. The severity of the disease corresponds to the glycemic status and corresponds to the prognosis of the course of COVID-19. **The research purpose** is to assess the mortality of the population of the Tula region from diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders. **Material and research methods.** Based on the data of the ACMERU regional mortality register of the population of the Tula region for 2020-2021, a program based on the MedSS program version 8.03 was used), the program for calculating the average life expectancy LeamedSS and Excel 2007 analyzed mortality. **Results and its discussion.** The mortality of the population of the Tula region from diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders in 2020-2021 is decreasing. They are not the original cause of death. The most common diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders as other important causes of death are non-insulin-dependent diabetes mellitus with complications and extreme obesity. Mortality from E00 - E90 in the context of the COVID-19 pandemic is not decreasing. The decrease in mortality from E00–E90 is inversely proportional to the increase in mortality from COVID-19. The most vulnerable mortality cohorts are those aged 65...74 and 75 and over. At the same time, the average life expectancy of the population of the Tula region does not decrease. **Conclusion.** E00 – E90 mortality statistics are highly dependent on the COVID-19 pandemic, in which it is necessary to analyze multiple causes of death.

Keywords: glucocorticosteroids, carbohydrate metabolism, COVID-19, covid-associated pneumonia

Введение. Коронавирусная инфекция, вызванная вирусом *SARS-CoV-2* протекает тяжелее у лиц при наличии сопутствующих хронических заболеваний. В исследованиях гипергликемии на фоне терапии глюкокортикоидами при ковид-ассоциированной пневмонии у лиц без выявляемых ранее нарушений углеводного обмена. Изучены механизмы развития гипергликемии при патогенетическом лечении цитокинового шторма при *COVID-19*, показано, что гипергликемия – одно из часто выявляемых осложнений при лечении глюкокортикоидами при ковид-ассоциированной пневмонии. На основе данных исследований установлены эффективные пути коррекции гипергликемии в соответствии с длительностью действия различных инсулинов, а тяжесть заболевания коррелирует с гликемическим статусом пациентов, и соответствует прогнозу течения коронавирусной инфекции. Определены целевые показатели гликемии при гипергликемии во время лечения глюкокортикостероидами на фоне *COVID-19* [1, 6-9].

Цель исследования – оценить смертность населения Тульской области с первоначальной причиной смерти в классе «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ».

Материал и методы исследования. В качестве анализируемой информации были использованы данные регионального регистра смертности.

Программное обеспечение:

- регистр смертности *ACMERU* населения Тульской области на 2020-2021 (учебная программа, выполненная на основе программы *MedSS* версии 8.03) [2, 3, 5];
- программа расчета средней продолжительности жизни *LeaMedSS* [4];
- *Excel 2007* (для построения графика, линии тренда, включая его уравнение и величину достоверности аппроксимации).

Результаты и их обсуждение.

Таблица 1

Смертность населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ в 2020-2021 годах

| Год, квартал | Число случаев | Всего за квартал | Соотношение |
|--------------|---------------|------------------|-------------|
| 2020-1 кв. | 529 | 6066 | 0,087 |
| 2020-2 кв. | 567 | 6661 | 0,085 |
| 2020-3 кв. | 492 | 6218 | 0,079 |
| 2020-4 кв. | 597 | 8136 | 0,073 |
| 2021-1 кв. | 554 | 7637 | 0,073 |
| 2021-2 кв. | 448 | 6735 | 0,067 |
| 2021-3 кв. | 389 | 7077 | 0,055 |
| 2021-4 кв. | 423 | 8895 | 0,048 |

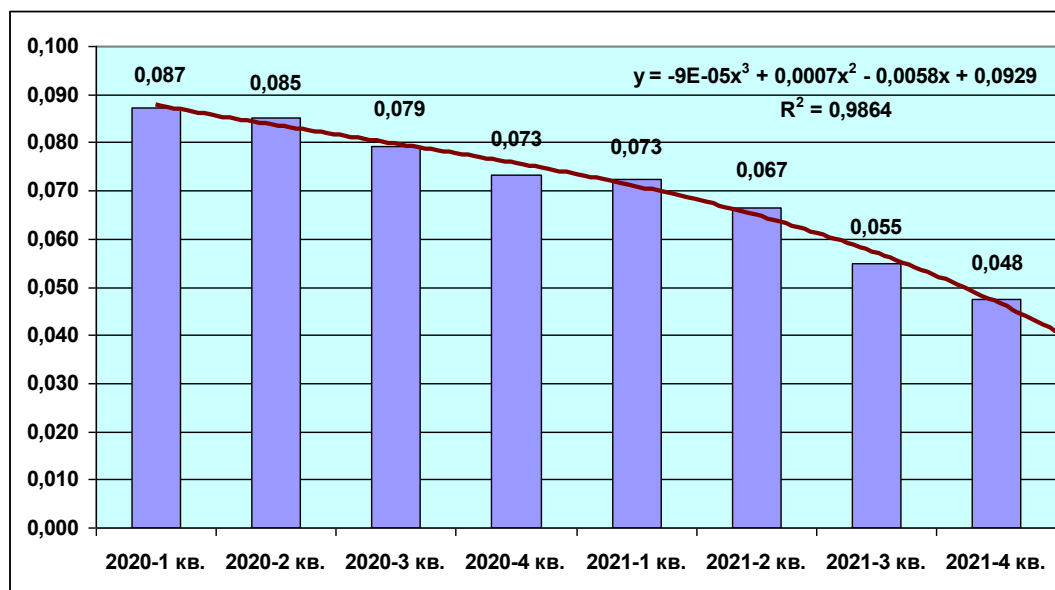


Рис. 1. Соотношение числа случаев смерти населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ в 2020-2021 годах ко всем случаям смерти по кварталам

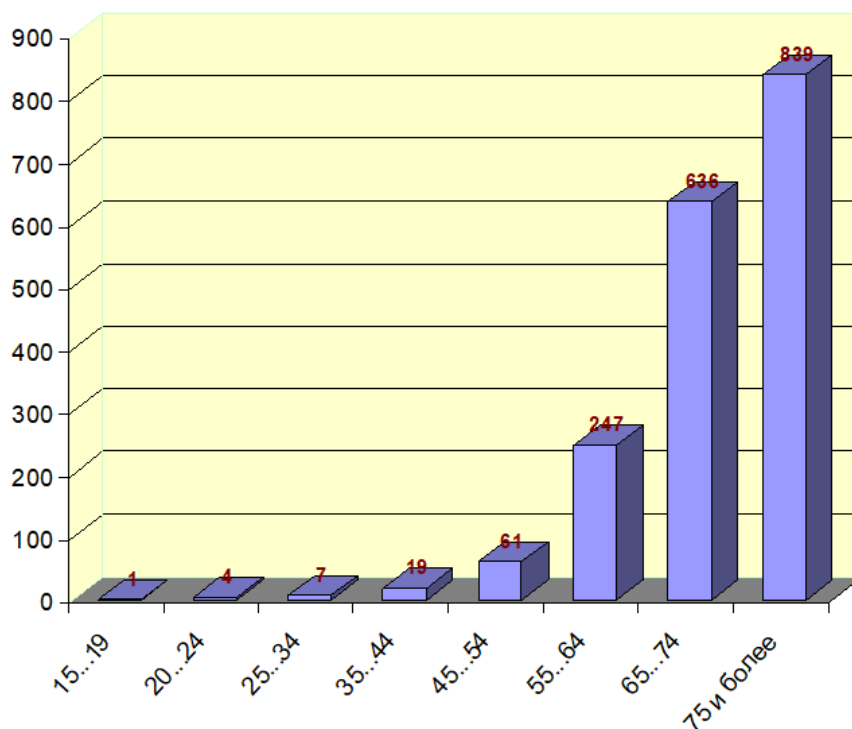


Рис. 2. Смертность от E00 – E90 в 2021 г.

Таблица 2

Сочетанные с классом IV множественные причины смерти с первоначальной причиной смерти U07.1 и U07.2

| Кол-во | B1 | B2 | B3 | B4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | B5 |
|--------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|
| 604 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 187 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 170 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 77 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 69 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 34 | J80.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 31 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.2 |
| 23 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 13 | J80.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 7 | J96.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 6 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.6 |
| 5 | J80.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 5 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E10.7 |
| 5 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.0 |
| 4 | J96.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 4 | J80.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.2 |
| 4 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.1 |
| 3 | I63.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 3 | I26.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 3 | J81.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |

Продолжение таблицы 2

| Кол-во | B1 | B2 | B3 | B4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | B5 |
|--------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|
| 3 | J96.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 3 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.5 |
| 2 | G93.6 | I63.3 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 2 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.8 |
| 2 | J80.X | J12.9 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 2 | J96.0 | J93.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 2 | R57.0 | I21.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 2 | J96.0 | J12.9 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | R57.0 | I21.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.5 |
| 1 | J80.X | I21.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 1 | J80.X | I21.2 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 1 | K55.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | R68.8 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.6 |
| 1 | J18.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | R68.8 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.6 |
| 1 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.8 |
| 1 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.9 |
| 1 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E10.6 |
| 1 | J96.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | K55.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | K55.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.2 |
| 1 | G93.6 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.0 |
| 1 | I23.0 | I21.2 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | G93.6 | I63.3 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | I26.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | I26.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | D62.X | R58.X | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | I50.1 | I21.2 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | I50.1 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | I51.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | I51.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 1 | I51.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | I26.9 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 1 | I26.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.2 |
| 1 | I26.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.0 |
| 1 | I26.9 | U07.1 | | | 0 | + | 0 | 0 | E11.7 |
| 1 | I31.2 | I21.2 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | I33.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | I33.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E66.2 |
| 1 | J80.X | U07.1 | | | 0 | + | 0 | 0 | E66.2 |
| 1 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E10.7 |
| 1 | J81.X | I21.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | J81.X | I21.4 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | J81.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.2 |

Продолжение таблицы 2

| Кол-во | B1 | B2 | B3 | B4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | B5 |
|--------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|
| 1 | J80.X | U07.1 | | | 0 | + | 0 | 0 | E66.0 |
| 1 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.5 |
| 1 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.0 |
| 1 | J80.X | J18.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E10.8 |
| 1 | J81.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.6 |
| 1 | J81.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | J96.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.2 |
| 1 | J96.0 | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |
| 1 | A04.7 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | E11.7 |

Примечание: **B1** – первая строка п.19 медицинского свидетельства о смерти (непосредственная причина смерти); **B2** – вторая строка п.19 медицинского свидетельства о смерти; **B3** – третья строка п.19 медицинского свидетельства о смерти; **B4** – четвертая строка п.19 медицинского свидетельства о смерти; **Y1 – Y4** отметка первоначальной причины смерти; **B5** – первая строка второго раздела п.19 медицинского свидетельства о смерти

Множественные причины смерти

ИТОГ

В диапазоне от: E00 по: E90

По выбранным условиям: 3644

ВСЕГО (без учета условий): 3644

Выход

Рис. 3. Множественные причины смерти в 2021 г. с E00-E90

Таблица 3

Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с первоначальной причиной смерти E00 – E90

| Год | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Средняя продолжительность жизни | 73,31 | 73,42 | 73,74 | 73,78 |

Заключение. Смертность населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ в 2020-2021 годах уменьшается (табл.1, рис. 1). Однако коды класса IV присутствуют во втором разделе пункта 19 медицинского свидетельства о смерти в качестве прочей важной причины смерти (т.е. не является первоначальной причиной смерти) (табл. 2).

Наиболее часто болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ как прочая важная причина смерти представлена кодами (табл. 2):

- E11.7 Инсулиннезависимый сахарный диабет с множественными осложнениями;
- E66.2 Крайняя степень ожирения, сопровождаемая альвеолярной гиповентиляцией.

Оценивая смертность от E00 – E90 как множественную причину смерти (рис. 3) можно утверждать, что в условиях пандемии коронавируса COVID-19 не происходит ее уменьшение (табл. 2).

Снижение смертности от E00 – E90 (табл. 1, рис. 1) обратно пропорционально увеличению смертности от COVID-19. При этом всплески смертности от COVID-19 не оказывают влияние на монотонный характер изменения смертности от E00 – E90.

Наиболее уязвимыми когортами смертности от E00 – E90 являются 65...74 и 75 и более (рис. 2).

Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с первоначальной причиной смерти E00 – E90 в условиях пандемии коронавируса COVID-19 не уменьшается (табл. 3).

Выводы:

1. Статистика смертности от E00 – E90 сильно зависит от пандемии коронавируса COVID-19.
2. В условиях пандемии коронавируса COVID-19 целесообразно анализировать множественные причины смерти.

Литература

1. Алимов А.В., Хайдарова Ф.А., Алиева А.В., Алимова Н.У., Садилова А.С., Таленова В.А., Тожиева И.М. Гипергликемии на фоне терапии COVID-19-ассоциированной пневмонии глюкокортикоидами // *Juvenis scientia*. 2021. Т.7, № 2. С. 5–11.
2. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ MedSS №2010612611. Заявка №2010610801 от 25.02.2010. Зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010.
3. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.
4. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю. Программа расчета средней продолжительности жизни. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020612976. Заявка №2020611930 от 26.02.2020. Дата регистрации: 06.03.2020. Дата публикации: 06.03.2020.
5. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Прилепа С.А. Смертность населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушений обмена веществ. В сборнике научных статей "Актуальные клинические исследования в новых условиях пандемии COVID-19. Часть 1". Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. С. 38–47.
6. Lim S., Bae J.H., Kwon H.S., Nauck M.A. COVID-19 and diabetes mellitus: from pathophysiology to clinical management // *Nat Rev Endocrinol*. 2021. №17(1). P. 11–30. DOI: 10.1038/s41574-020-00435-4.
7. Longitudinal changes of inflammatory parameters and their correlation with disease severity and outcomes in patients with COVID-19 from Wuhan, China / Zeng Z, Yu H, Chen H, [et al.]// *Crit Care*. 2020. №24(1). P. 525. DOI: 10.1186/s13054-020-03255-0.
8. Maiese A., Manetti A.C., La Russa R. Autopsy findings in COVID-19-related deaths: a literature review // *Forensic Sci Med Pathol*. 2021. №17(2). P. 279–296. DOI: 10.1007/s12024-020-00310-8.
9. Yang J.K., Lin S.S., Ji X.J., Guo L.M. Binding of SARS coronavirus to its receptor damages islets and causes acute diabetes // *Acta Diabetol*. 2010. №47(3). P. 193–199. DOI: 10.1007/s00592-009-0109-4.

References

1. Alimov AV, Hajdarova FA, Alieva AV, Alimova NU, Sadikova AS, Talenova VA, Tozhieva IM. Giperglikemii na fone terapii COVID-19-associirovannoj pnevmonii gljukokortikoidami [Hyperglycemia during therapy with COVID-19-associated pneumonia corticosteroids]. *Juvenis scientia*. 2021;7(2):5-11. Russian.
2. Vajsman DSh, Nikitin SV, Hromushin VA. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM [Certificate of state registration of a computer program] MedSS №201061261. Zajavka №2010610801 ot 25.02.2010. Zaregistrirvana v Reestre programm dlja JeVM 15.04.2010. Russian.
3. Hromushin VA, Kitanina KJ, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennyh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. *Uchebnoe posobie*. Tula: Izd-vo TulGU, 2012. 60 s. Russian.
4. Hromushin VA, Hadarcev AA, Kitanina KJu. Programma rascheta srednej prodolzhitel'nosti zhizni [Program for calculating average life expectancy]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM №2020612976. Zajavka №2020611930 ot 26.02.2020. Data registracii: 06.03.2020. Data publikacii: 06.03.2020. Russian.
5. Hromushin VA, Hadarcev AA, Prilepa SA. Smernost' naselenija Tul'skoj oblasti ot boleznj jendokrinnoj sistemy, rasstrojstva pitaniya i narushenij obmena veshhestv [Mortality of the population of the Tula region from diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders]. V sbornike nauchnyh statej "Aktual'nye klinicheskie issledovanija v novyh uslovijah pandemii COVID-19. Chast' 1". Tula: Izd-vo TulGU, 2020. S. 38–47. Russian.
6. Lim S, Bae JH, Kwon HS, Nauck MA. COVID-19 and diabetes mellitus: from pathophysiology to clinical management. *Nat Rev Endocrinol*. 2021;17(1):11-30. DOI: 10.1038/s41574-020-00435-4.
7. Zeng Z, Yu H, Chen H, et al. Longitudinal changes of inflammatory parameters and their correlation with disease severity and outcomes in patients with COVID-19 from Wuhan, China. *Crit Care*. 2020;24(1):525. DOI: 10.1186/s13054-020-03255-0.
8. Maiese A, Manetti AC, La Russa R. Autopsy findings in COVID-19-related deaths: a literature review. *Forensic Sci Med Pathol*. 2021;17(2):279-96. DOI: 10.1007/s12024-020-00310-8.
9. Yang JK, Lin SS, Ji XJ, Guo LM. Binding of SARS coronavirus to its receptor damages islets and causes acute diabetes. *Acta Diabetol*. 2010;47(3):193-9. DOI: 10.1007/s00592-009-0109-4.

Библиографическая ссылка:

Хромушин В.А., Токарева С.В., Грачёв Р.В. Смертность населения тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ в период пандемии *Covid-19* // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-4.pdf> (дата обращения: 16.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-4*

Bibliographic reference:

Khromushin VA, Tokareva SV, Grachev RV. Smernost' naselenija tul'skoj oblasti ot boleznj jendokrinnoj sistemy, rasstrojstva pitaniya i narushenija obmena veshhestv v period pandemii Covid-19 [Mortality of the population of the tula region from diseases of the endocrine system, disorders and metabolism during the Covid-19 pandemic]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Feb 16];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-4

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
ОТ ПНЕВМОНИИ в 2020-2021 г. г.

В.А. ХРОМУШИН, Р.В. ГРАЧЁВ, С.В. ТОКАРЕВА, А.А. ХАДАРТЦЕВ

ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. Введение. В России ежегодно регистрируются более 500 тыс. случаев пневмоний, ежегодно умирает около 3000 человек (20,1 случая на 100 тыс. населения). Пневмонии занимают четвертое место в структуре причин смертности. Изучается заболеваемость внебольничными пневмониями и смертность от них на отдельных территориях. **Цель исследования** – оценка масштабов и динамики смертности от пневмонии среди населения Тульской области в условиях пандемии нового коронавирусного заболевания *COVID-19*. **Материалы и методы исследования.** Статистические данные для анализа были взяты из сетевой региональной информационной системы Тульской области. При этом материалы первичного ввода загружались в областной регистр смертности населения, в котором с помощью внешнего модуля *acme.exe* (CDC, USA) осуществлялось автоматическое перекодирование по правилам МКБ-Х. **Результаты и их обсуждение.** Пики случаев смертности от пневмонии совпадали с всплесками смертности от *COVID-19*, что указывает на возможное занижение масштабов всплесков от нового штамма коронавируса *SARS CoV-2* (U07.1-U07.2). Более стабильные показатели с марта по декабрь 2021 года зависели от принятых мер по оснащённости лечебных учреждений современной медицинской техникой и улучшением её освоения врачами. **Заключение.** Определена необходимость оснащения учреждений здравоохранения средствами автоматического определения первоначальной причины смерти, встроенными в сетевую региональную информационную систему Тульской области, а также в обучении врачей правилам кодирования множественных причин смерти. Подтверждена возможность отслеживания ситуации и принятия мер по повышению достоверности статистики с целью своевременного принятия организационных мер.

Ключевые слова: *COVID-19*, смертность в случаях, регистр смертности, пневмония.

ANALYSIS OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION
FROM PNEUMONIA in 2020-2021

V.A. KHROMUSHIN, R.V. GRACHEV, S.V. TOKAREVA, A.A. KHADARTSEV

Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. Introduction. In Russia, more than 500 thousand cases of pneumonia are annually registered, about 3000 people die every year (20.1 cases per 100 thousand population). Pneumonia ranks fourth in the structure of causes of death. The incidence of community-acquired pneumonia and mortality from them in certain territories are being studied. **The research purpose** is to assess the extent and dynamics of mortality from pneumonia among the population of the Tula region in the context of a pandemic of a new coronavirus disease *COVID-19*. **Materials and research methods.** Statistical data for analysis were taken from the network regional information system of the Tula region. At the same time, the primary input materials were loaded into the regional register of population mortality, in which, using the external module *acme.exe* (CDC, USA) was automatically transcoded according to the ICD-X rules. **Results and its discussion.** Peaks in pneumonia deaths coincided with spikes in deaths from *COVID-19*, indicating a possible underestimation of spikes from the new *SARS CoV-2* strain of coronavirus (U07.1-U07.2). More stable indicators from March to December 2021 depended on the measures taken to equip medical institutions with modern medical equipment and improve its development by doctors. **Conclusion.** The necessity of equipping healthcare institutions with the means of automatically determining the initial cause of death, built into the network regional information system of the Tula region, as well as training doctors in the rules for coding multiple causes of death, was determined. The possibility of monitoring the situation and taking measures to improve the reliability of statistics in order to take organizational measures in a timely manner was confirmed.

Keywords: *COVID-19*, case fatality, mortality register, pneumonia.

Введение. В России от острых пневмоний ежегодно умирает порядка 3000 человек (20,1 случая на 100 тыс. населения). Периодически отмечается учащение летальных исходов. Показано, что от пневмоний умирают в основном пациенты с тяжелой фоновой патологией (алкоголизм, хронические вирусные

гепатиты и др.), а также в сочетании с вирусными поражениями. Пневмонии занимают ведущее место среди причин смертности от инфекционных заболеваний. В России ежегодно регистрируются более 500 тыс. случаев пневмоний, однако, истинное число их превышает 1,5 млн, что объясняется недостаточным обеспечением лечебных учреждений средствами качественной диагностики в доковидный период (рентгенокомпьютерная томография, ПЦР-диагностика). Пневмонии занимают четвертое место в структуре причин смертности (после заболеваний сердечно-сосудистой системы, сахарного диабета и злокачественных новообразований). Этиологическая диагностика пневмоний затруднена, поэтому в 50-70% случаев этиологический диагноз пневмонии остается неподтвержденным. Мало сведений об их внутригодовой динамике, этиологической и социальной структуре [3, 5, 9, 10, 12]. Появились убедительные данные об интенсивности эпидемического процесса внебольничных пневмоний на отдельных территориях (Башкортостан, Мордовия, Оренбургская область, Красноярский край, др. промышленные регионы) [1, 2, 4, 6-8, 11].

Цель исследования – оценить масштабы и динамику смертности от пневмонии населения в Тульской области в условиях распространения нового коронавирусного заболевания *COVID-19*.

Материалы и методы исследования. Материалы для анализа были получены из сетевой региональной информационной системы Тульской области, где осуществлялся их первичный ввод. Затем они были загружены в областной регистр смертности населения [14-16,18]. С помощью регистра и его внешнего модуля **асме. ехе** (*CDC, USA*) было осуществлено автоматическое перекодирование по правилам кодирования **МКБ-Х** с целью определения первоначальной причины смерти. Целесообразность такого подхода изложена в публикации [15].

Результаты и их обсуждение.

Динамика смертности по годам от пневмонии на территории Тульской области приведена на рис. 1.

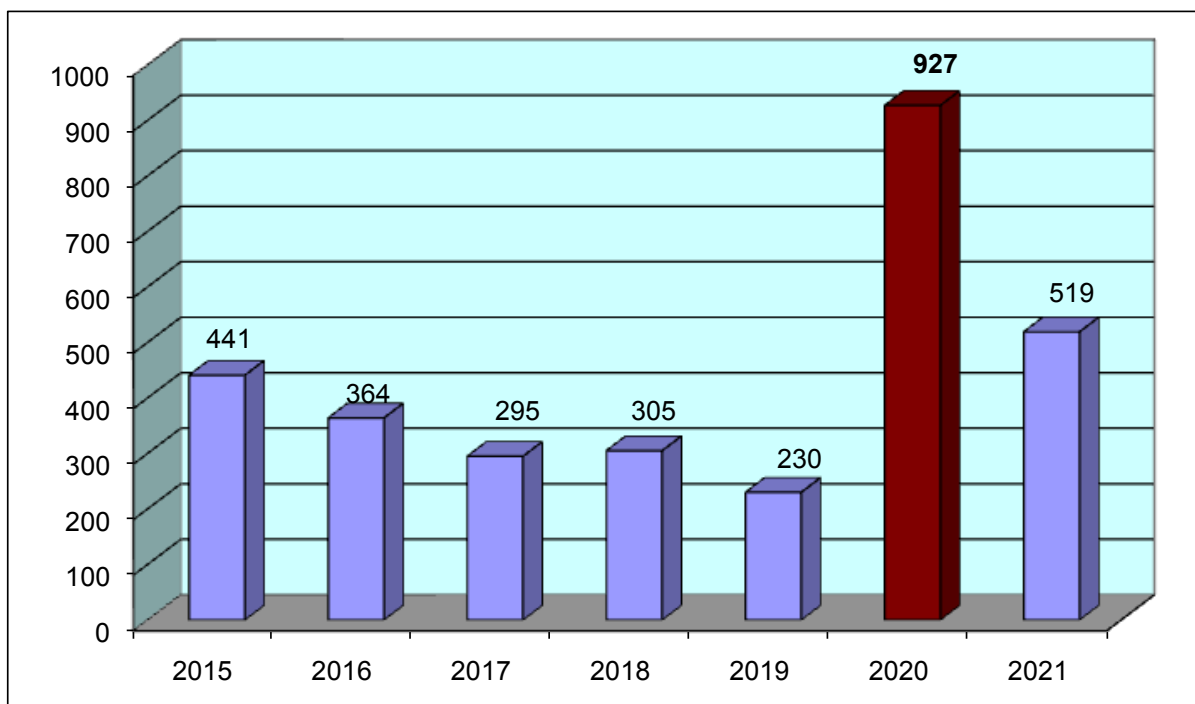


Рис. 1. Смертность от пневмонии по годам в Тульской области

Очевидны колебания смертности в случаях в пределах от 230 до 441 в 2015-2019 г.г. Резкий рост смертности в 2020 г. до 927 связан с присоединением смертей, обусловленных заболеваниями новой коронавирусной инфекцией *COVID-19*. Но уже в 2021 г. отмечено уменьшение количество случаев смерти до 519.

Следующим этапом анализа ситуации со смертностью от пневмонии в Тульской области был расчет ежемесячной смертности в случаях, общего количества смертей от всех заболеваний и отношение смертей от пневмоний к общему числу смертей в 2020-2021 г.г. (табл. 1)

Смертность от пневмонии (J12 –J18.9) по месяцам в Тульской области

| Год, месяц | Число случаев смерти от пневмонии | Всего смертей за месяц | Соотношение случаев смерти от пневмонии к общему количеству смертей |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|---|
| 2020 – январь | 22 | 2092 | 0,011 |
| 2020 – февраль | 18 | 1909 | 0,009 |
| 2020 – март | 22 | 2065 | 0,011 |
| 2020 – апрель | 24 | 1905 | 0,013 |
| 2020 – май | 80 | 2313 | 0,035 |
| 2020 – июнь | 106 | 2443 | 0,043 |
| 2020 – июль | 84 | 2107 | 0,040 |
| 2020 – август | 38 | 2089 | 0,018 |
| 2020 – сентябрь | 53 | 2022 | 0,026 |
| 2020 – октябрь | 74 | 2378 | 0,031 |
| 2020 – ноябрь | 189 | 2648 | 0,071 |
| 2020 – декабрь | 217 | 3110 | 0,070 |
| 2021 – январь | 108 | 3034 | 0,036 |
| 2021 – февраль | 49 | 2311 | 0,021 |
| 2021 – март | 34 | 2292 | 0,015 |
| 2021 – апрель | 33 | 2002 | 0,016 |
| 2021 – май | 23 | 2211 | 0,010 |
| 2021 – июнь | 34 | 2522 | 0,013 |
| 2021 – июль | 34 | 2555 | 0,013 |
| 2021 – август | 32 | 2270 | 0,014 |
| 2021 – сентябрь | 36 | 2252 | 0,016 |
| 2021 – октябрь | 38 | 2859 | 0,013 |
| 2021 – ноябрь | 51 | 3180 | 0,016 |
| 2021 – декабрь | 47 | 2856 | 0,016 |

Примечание: красным цветом выделены случаи смертей от пневмоний и общего числа смертей от всех заболеваний, количественно отличающиеся от ранее зарегистрированных

Таким образом, наибольшее количество смертей от пневмонии приходится на осень-зиму 2020 г., когда наблюдался сильный всплеск смертности по сравнению с предыдущим годом (большой в 4,03 раза). Кроме обусловленного ростом заболеваний *COVID-19*, часто осложняющегося пневмонией из-за тропности вируса-возбудителя к легочной ткани, связанной с активацией гемокоагуляции в системе легочных артерий, это может быть следствием более активного использования таких диагностических методов, как *рентгено-компьютерная томография* (РКТ) и *магнитно-резонансная томография* (МРТ), ставших более доступными для врачей практического здравоохранения в период пандемии *COVID-19*.

Указанные на рис. 2, 3 и в табл. 1 всплески смертности от пневмонии совпадают с всплесками смертности от *COVID-19*, что указывает на возможное занижение масштабов всплесков от нового штамма коронавируса *SARS CoV-2 (U07.1-U07.2)*. В исследовании [17] скачкообразное увеличение числа случаев смерти от болезней нервной системы и уменьшение (примерно на такую же величину) числа смерти от болезней системы кровообращения нарушило монотонность динамики числа случаев. Скачок в изменении средней продолжительности жизни наблюдался по соответствующему классу МКБ-Х. Уменьшение числа смертельных исходов при этом – практически не отразилось на средней продолжительности жизни.

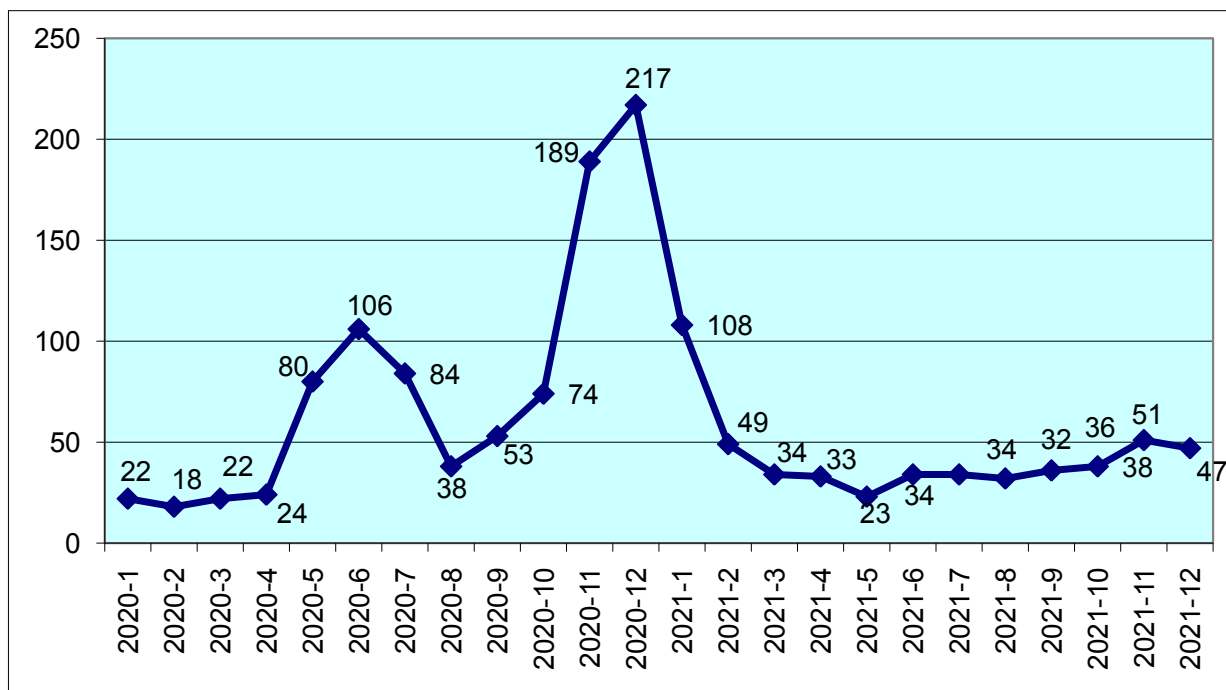


Рис. 2. Число случаев смерти J12–J18.9 по месяцам

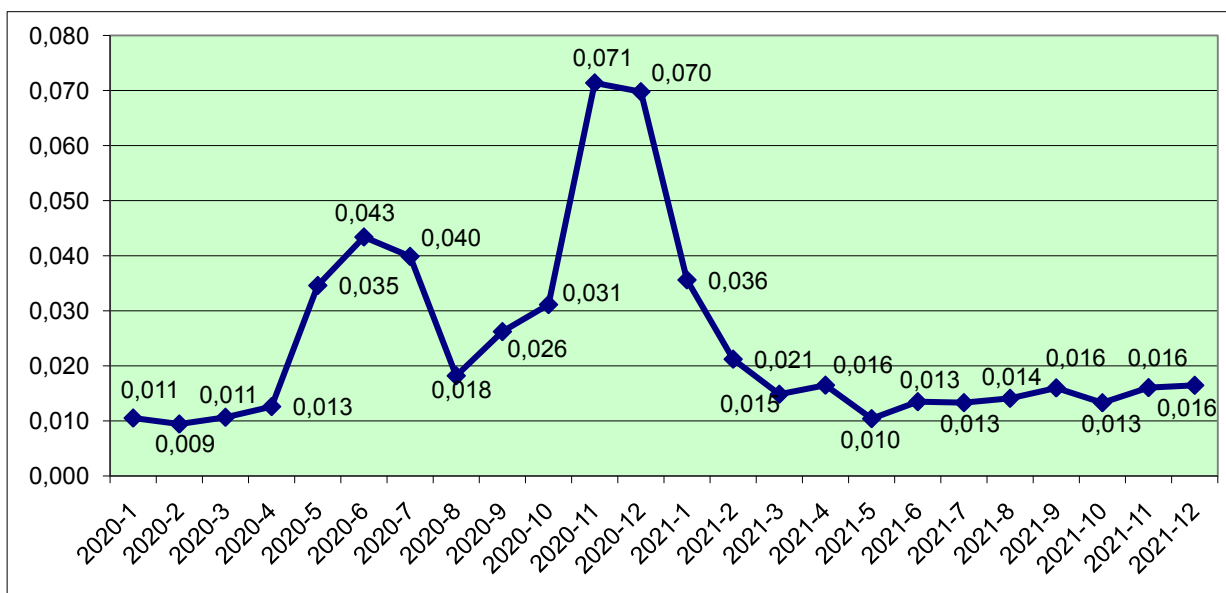


Рис. 3. Соотношение случаев смерти от пневмонии ко всем случаям смертей за месяц

Заключение. Скачкообразные изменения числа случаев смерти были объяснены методическими ошибками при сборе данных, в связи с чем в регистр вносились коды, характеризующие болезнь нервной системы, как основную причину смерти. Ошибочность кодирования подтверждена сравнением с федеральными данными и данными соседних регионов. Это приводит к искажениям статистической отчетности, принятию неправильных организационных решений и неправильному выбору приоритетов, что усиливается недостаточной квалификацией медицинских работников, кодирующих причины смерти.

Сравнительно стабильные показатели с марта по декабрь 2021 года могут быть связаны с принятыми мерами по оснащённости лечебных учреждений медицинской техникой и её освоением врачами практического здравоохранения.

Из результатов анализа литературных источников явствует, что на промышленных территориях России с техногенными загрязнениями отмечается рост заболеваемости и смертности от патологии органов дыхания и пневмонии, в частности. Такая же ситуация отмечается и в Тульской области [13], что

подтверждают данные аналитического расчета. Распространение нового коронавирусного заболевания *COVID-19* способствует некоторому увеличению смертности в случаях.

Выводы:

1. Учреждения практического здравоохранения нуждаются в средствах автоматического определения первоначальной причины смерти (желательно включенных в инфраструктуру сетевой региональной информационной системы Тульской области) и обучении врачей правилам кодирования множественных причин смерти.

2. Проведенный анализ указывает на возможность отслеживания ситуации и принятия мер повышению достоверности статистики с целью своевременного принятия организационных мер.

3. В регионах с техногенным загрязнением атмосферы, к которым относится также Тульская область, достаточно факторов, увеличивающих вероятность заболевания внебольничными пневмониями, провоцирования их более тяжелого течения и хронизацию, что потенцируется в условиях распространения нового коронавирусного заболевания *COVID-19*.

Работа выполнена в рамках гранта правительства Тульской области номер ДС/164 от 29.10.2020 г.

Литература

1. Бикташев Т.Р., Зиянбердина Ю.Р., Исламгулова Г.А., Латыпова Г.Р. Особенности эпидемиологии смертности от внебольничной пневмонии в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2018. № S3-2. С. 64–66.

2. Бикташев Т.Р., Зулкарнеев Р.Х., Киреева Г.М., Мирхайдаров А.М. Анализ смертности от внебольничной пневмонии в Республике Башкортостан. В сборнике: НАУЧНЫЙ ПРОРЫВ - 2018. Сборник научных трудов конференции учёных Республики Башкортостан с международным участием, посвященной Дню Республики, Году семьи в Республике Башкортостан. 2018. С. 29–31.

3. Герасимова М.А. Вклад пневмонии в увеличение смертности от инсультов и их последствий (обзор литературы) // Экология человека. 2020. № 2. С. 51–57.

4. Загидуллин Ш.З., Зулкарнеев Р.Х., Ахметгареева Г.Р., Галимуллина Е.Н., Кокина Л.С., Курбанова Л.Р., Габбасова Г.И., Зиянбердина Ю.Р., Исламгулова Г.А., Кудоярова Л.А., Тимирбаева Д.А., Бикинина Л.Н., Латыпова Г.Р., Фархутдинов У.Р., Мирхайдаров А.М., Киреева Г.М. Анализ случаев смертности от внебольничной пневмонии в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2018. № 1. С. 333–336.

5. Ибраева Л.К., Ныгимегова А.А., Рыбалкина Д.Х., Алтынбеков М.Б., Чернецкий А.В., Жандарбеков О.Б., Никель В.Р. Оценка медико-социальных потерь по причине болезней органов дыхания в промышленном регионе РК // Медицина и экология. 2019. № 3 (92). С. 30–39.

6. Колосов В.П., Курганова О.П., Манаков Л.Г., Демура О.В. Региональные особенности заболеваемости пневмонией и смертности от нее на территории дальневосточного федерального округа // Инфекция и иммунитет. 2017. № S. С. 31.

7. Королева А.А. Анализ летальных исходов от пневмонии в Республике Мордовия в 2017 г. В сборнике: Инфекционно-воспалительные заболевания как междисциплинарная проблема. Материалы II межрегиональной научно-практической конференции. 2018. С. 67–70.

8. Корчагин Е.Е., Наркевич А.Н. Основные тенденции заболеваемости и смертности от пневмонии населения Красноярского края // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2020. № 2. С. 165–178.

9. Петрова Н.Г., Дронова А.А., Соломаха А.Ю. Современные особенности заболеваемости и смертности от пневмонии в условиях крупного города // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. 2012. Т. 19, № 3. С. 26–28.

10. Терешкова А.Ю., Пивоварова Г.М. Динамика смертности населения российской федерации от пневмонии за 2010-2018 годы с учетом федеральных округов. В сборнике: Сборник 74-й межвузовской (IX Всероссийской) итоговой научной студенческой конференции с международным участием. 2020. С. 181.

11. Фельдблюм И.В., Голоднова С.О., Семериков В.В. Эпидемиологические проявления заболеваемости и смертности от пневмоний среди населения г. Перми // Медицинский алфавит. 2015. Т. 2, № 17. С. 13–16.

12. Филатов В.Н., Пивоварова Г.М., Терешкова А.Ю. Динамика смертности от гриппа и пневмонии среди населения Российской Федерации за 2010-2018 годы с учетом федеральных округов. В сборнике: ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ. электронный сборник материалов VII Всероссийской с международным участием заочной научно-практической конференции. 2020. С. 212-223.

13. Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В., Хромушин В.А., Седова О.А., Панарин В.М., Митюшкина О.А., Панышина М.В. Техногенные загрязнения атмосферного воздуха и здоровье населения: монография / под ред. А.А. Хадарцева. Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. 164 с.

14. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Даильнев В.И. Кодирование множественных причин смерти // Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.

15. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Грачев Р.В., Кельман Т.В. Региональный мониторинг смертности в ракурсе COVID-19 // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №3. С. 77–81. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-3-77-81.

16. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Даильнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI: 10.12737/5610

17. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf> (дата обращения: 11.04.2017). DOI: 10.12737/article_59099c2c192a68.18440961.

18. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Ластовецкий А.Г. Оценка смертности населения Тульской области от пневмонии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №2. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/1-6.pdf> (дата обращения 28.04.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16633

References

1. Biktashev TR, Zijanberdina JuR, Islamgulova GA, Latypova GR. Osobennosti jepidemiologii smertnosti ot vnebol'nichnoj pnevmonii v Respublike Bashkortostan [Features of epidemiology of mortality from community-acquired pneumonia in the Republic of Bashkortostan]. Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2018;S3-2:64-6. Russian.

2. Biktashev TR, Zulkarneev RH, Kireeva GM, Mirhajdarov AM. Analiz smertnosti ot vne-bol'nichnoj pnevmonii v Respublike Bashkortostan [Analysis of mortality from out-of-hospital pneumonia in the Republic of Bashkortostan]. V sbornike: NAUChNYJ PRORYV - 2018. Sbornik nauchnyh trudov konferencii uchjonyh Respubliki Bashkortostan s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj Dnju Respubliki, Godu sem'i v Respublike Bashkortostan; 2018. Russian.

3. Gerasimova MA. Vklad pnevmonii v uvelichenie smertnosti ot insul'tov i ih posledstvij (obzor literatury) [The contribution of pneumonia to the increase in mortality from strokes and their consequences (literature review)]. Jekologija cheloveka. 2020;2:51-7. Russian.

4. Zagidullin ShZ, Zulkarneev RH, Ahmetgareeva GR, Galimullina EN, Kokina LS, Kurbanova LR, Gabbasova GI, Zijanberdina JuR, Islamgulova GA, Kudojarova LA, Timirbaeva DA, Bikkinina LN, Latypova GR, Farhutdinov UR, Mirhajdarov AM, Kireeva GM. Analiz sluchaev smertnosti ot vnebol'nichnoj pnevmonii v Respublike Bashkortostan [Analysis of the worldwide mortality from community-acquired pneumonia in the Republic of Bashkortostan]. Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2018;1:333-6. Russian.

5. Ibraeva LK, Nygimegova AA, Rybalkina DH, Altynbekov MB, Cherneckij AV, Zhandarbekov OB, Nikel' VR. Ocenka mediko-social'nyh poter' po prichine boleznej organov dyhanija v promyshlennom regione RK [Assessment of medical and social losses due to respiratory diseases in the industrial region of the Republic of Kazakhstan]. Medicina i jekologija. 2019;3 (92):30-9. Russian.

6. Kolosov VP, Kurganova OP, Manakov LG, Demura OV. Regional'nye osobennosti zaboлеваemosti pnevmoniej i smertnosti ot nee na territorii dal'nevostochnogo federal'nogo okruga [Regional features of the incidence of pneumonia and mortality from it on the territory of the Far Eastern Federal District]. Infekcija i immunitet. 2017;S:31. Russian.

7. Koroleva AA. Analiz letal'nyh ishodov ot pnevmonii v Respublike Mordovija v 2017 g. V sbornike: Infekcionno-vospalitel'nye zabolevanija kak mezhdisciplinarnaja problema [Analysis of deaths from pneumonia in the Republic of Mordovia in 2017 In the collection: Infectious and inflammatory diseases as an interdisciplinary problem]. Materialy II mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii; 2018. Russian.

8. Korchagin EE, Narkevich AN. Osnovnye tendencii zaboлеваemosti i smertnosti ot pnevmonii naselenija Krasnojarskogo kraja [The main trends in morbidity and mortality from pneumonia in the population of the Krasnoyarsk Territory]. Sovremennye problemy zdavoohranenija i medicinskoj statistiki. 2020;2:165-78. Russian.

9. Petrova NG, Dronova AA, Solomaha AJu. Sovremennye osobennosti zaboлеваemosti i smertnosti ot pnevmonii v uslovijah krupnogo goroda [Modern features of morbidity and mortality from pneumonia in a large city]. Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova. 2012;19(3):26-8. Russian.

10. Tereshkova AJu, Pivovarova GM. Dinamika smertnosti naselenija rossijskoj federacii ot pnevmonii za 2010-2018 gody s uchetom federal'nyh okrugov [Dynamics of mortality of the population of the Russian Federation from pneumonia for 2010-2018, taking into account federal districts]. V sbornike: Sbornik 74-j mezhvuzovskoj (IX Vserossijskoj) itogovoj nauchnoj studencheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem; 2020. Russian.

11. Fel'dbljum IV, Golodnova SO, Semerikov VV. Jepidemiologicheskie projavlenija zaboле-vaemosti i smertnosti ot pnevmonij sredi naselenija g. Permi [Epidemiological manifestations of morbidity and mortality from pneumonia among the population of Perm]. Medicinskij alfavit. 2015;2(17):13-6. Russian.

12. Filatov VN, Pivovarova GM, Tereshkova AJu. Dinamika smertnosti ot gripa i pnevmo-nii sredi naselenija Rossijskoj Federacii za 2010-2018 gody s uchetom federal'nyh okrugov [Dynamics of mortality from influenza and pneumonia among the population of the Russian Federation for 2010-2018, taking into account federal districts]. V sbornike: ZDOROV"E NASELENIJA I KACHESTVO ZhIZNI. jelektronnyj sbornik materialov VII Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2020. S. 212-223. Russian.

13. Hadarcev AA, Kashinceva LV, Hromushin VA, Sedova OA, Panarin VM, Mitjushkina OA, Pan'shina M.V. Tehnogennye zagryaznenija atmosfernogo vozduha i zdorov'e naselenija: monografija [Technogenic air pollution and public health: monograph]. pod. red. A.A. Hadarceva. Tula: Izd-vo TulGU; 2020. Russian.

14. Hromushin VA, Kitanina KJu, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennyh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.

15. Hromushin VA, Hadarcev AA, Grachev RV, Kel'man TV. Regional'nyj monitoring smertnosti v rakurse COVID-19 [Regional monitoring of mortality from the perspective of COVID-19]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2021;3:77-81. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-3-77-81. Russian.

16. Hromushin VA, Hadarcev AA, Dail'nev VI, Lastoveckij AG. Principy realizacii mo-nitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementing mortality monitoring at the regional level]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI: 10.12737/5610

17. Hromushin VA, Hadarcev AA, Kitanina KJu, Lastoveckij AG. Analiticheskoe testirovanie monitoringa smertnosti v Tul'skoj oblasti [Analytical testing of mortality monitoring in the Tula region]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Apr 11];2 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf>. DOI: 10.12737/article_59099c2c192a68.18440961.

18. Hromushin VA, Hadarcev AA, Lastoveckij AG. Ocenka smertnosti naselenija Tul'skoj oblasti ot pnevmonii [Assessment of mortality of the population of the Tula region from pneumonia]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2020 [cited 2020 Apr 28];2 [about 6 p.]. Publikacija 1-6. Russian. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/1-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16633

Библиографическая ссылка:

Хромущин В.А., Грачев Р.В., Токарева С.В., Хадарцев А.А. Анализ смертности населения Тульской области от пневмонии в 2020-2021 г. г. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-5.pdf> (дата обращения: 18.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-5*

Bibliographic reference:

Khromushin VA, Grachev RV, Tokareva SV, Khadartsev AA. Analiz smertnosti naselenija Tul'skoj oblasti ot pnevmonii v 2020-2021 g. g. [Analysis of mortality of the population of the Tula region from pneumonia in 2020-2021]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 18];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-5

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

УДК: 612.661(662)+613.955+616-053.6+611/612+57.032+611.9-055.2+572.1/4+577.17

DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-6

ГИНЕКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ 14-17 ЛЕТ С УЧЕТОМ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

С.Н. ГАЙДУКОВ*, Е.Н. КОМИССАРОВА*, Д.С. СТРУГАНОВА**, К.Г. ТОМАЕВА***

* ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России, ул. Литовская, д. 2, г. Санкт-Петербург, 194100, Россия,
e-mail: gaiducovsn@yandex.ru

** Центр охраны репродуктивного здоровья подростков Пушкинского района г. Санкт-Петербурга,
ул. Литовская, д. 2, г. Санкт-Петербург, 194100, Россия, e-mail: diannabest@mail.ru

*** ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России,
ул. Пушкинская, д. 40, г. Владикавказ, 362000, Россия, e-mail: tomaevakg@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – изучение гинекологической заболеваемости у подростков 14-17 лет с учетом пропорций тела. **Материалы и методы исследования.** Обследовано 245 подростков в возрасте 14-17 лет 2005-2008 годов рождения. Производился сбор анамнеза, соматоскопическое исследование, антропометрические измерения по методике В.В. Бунака (1941). Статистическую обработку осуществляли с применением *Microsoft Excel 7.0*, программы *SPSS 15,0 for Windows*. **Результаты и их обсуждение.** Обследовано 85 подростков в возрасте 17 лет (с астеническим типом телосложения – 27 человек, с нормостеническим – 36, с пикноидным – 22), 60 человек в возрасте 16 лет (18, 25 и 17 человек, соответственно), 57 - в возрасте 15 лет (18, 22 и 17 человек, соответственно), 43 - в возрасте 14 лет (14, 14 и 15 человек, соответственно). У подростков в возрасте 17 лет воспалительные заболевания органов малого таза чаще выявлены у лиц с нормостеническим типом, олигоменорея – с пикноидным, альгодисменорея – с астеническим. Кисты яичников были зарегистрированы только у представительниц с астеническим типом телосложения, аномальные маточные кровотечения – только у лиц с нормостеническим. У подростков в возрасте 16 лет аномальные маточные кровотечения чаще выявлены у лиц с астеническим типом, альгодисменорея – с пикноидным. Кисты яичников зарегистрированы только у пациенток с нормостеническим типом, аменорея – только у астеников, олигоменорея – только у лиц с пикноидным. У подростков в возрасте 15 лет альгоменорея чаще зарегистрирована у пациенток с пикноидным типом, первичная аменорея выявлена только у астеников, а вторичная аменорея – только у нормостеников. У подростков в возрасте 14 лет чаще гинекологические заболевания зарегистрированы у астеников. Олигоменорея зарегистрирована только у нормостеников. **Заключение.** В детских поликлиниках необходимо больше внимания уделять пропорциям, типам телосложения подростков с целью заблаговременного выявления групп риска по развитию тех или иных гинекологических заболеваний.

Ключевые слова: астенический, нормостенический, пикноидный, тип телосложения, гинекологическая заболеваемость.

GYNECOLOGICAL MORBIDITY AMONG ADOLESCENTS AGED 14-17 YEARS ACCORDING TO THE BODY TYPE

S.N. GAIDUKOV*, E.N. KOMISSAROVA*, D.S. STRUGANOVA**, K.G. TOMAEVA***

* St. Petersburg State Pediatric Medical University, Litovskaya Str., 2, St. Petersburg, 194100, Russia,
e-mail: gaiducovsn@yandex.ru

** The center of adolescent reproductive health of the Pushkin district of St. Petersburg,
Litovskaya Str., 2, St. Petersburg, 194100, Russia, e-mail: diannabest@mail.ru

*** North Ossetian state medical Academy, Pushkinskaya Str., 40, Vladikavkaz, 362000, Russia,
e-mail: tomaevakg@mail.ru

Abstract. The research purpose is to study gynecological morbidity in adolescents aged 14-17 years, taking into account the proportions of the body. **Materials and methods.** 245 adolescents aged 14-17 years of 2005-2008 were examined. From the study: anamnesis data, somatometry, anthropometric measurements according to the V.V. Bunak method (1941). Statistical programs used: Microsoft Excel 7.0, SPSS 15.0 for Windows. **Results and its discussion.** There were 85 adolescents aged 17 years (with asthenic body type – 27 people, with normosthenic – 36, with pycnoid – 22), 60 people aged 16 years (18, 25 and 17 people, respectively), 57 - aged 15 years (18, 22 and 17 people, respectively), 43 - aged 14 years (14, 14 and 15 people, respectively). These patients were examined. In adolescents aged 17, inflammatory diseases of the pelvic organs were more often

detected in patients with the normosthenic type, oligomenorrhea – with pycnoid, algodismenorrhea – with asthenic. Ovarian cysts were registered only in patients with asthenic body type, abnormal uterine bleeding – only in patients with normosthenic. In adolescents aged 16, abnormal uterine bleeding was more often detected in patients with asthenic type, algodismenorrhea – with pycnoid. Ovarian cysts were registered only in adolescents with the normosthenic type, amenorrhea - only in patients with asthenic, oligomenorrhea - only in persons with pycnoid. In adolescents aged 15 years, oligomenorrhea is more often registered in patients with pycnoid type, primary amenorrhea was detected only in asthenics, and secondary amenorrhea - only in normosthenics. In adolescents at the age of 14, gynecological diseases are more often registered in asthenics. Oligomenorrhea is registered only in normosthenics. **Conclusion.** In children's polyclinics, it is necessary to pay more attention to the proportions, body types of adolescents in order to timely identify risk groups for the development of certain gynecological diseases.

Keywords: asthenic, normosthenic, pycnoid, body type, gynecological morbidity.

Введение. В современной России состояние здоровья детского и подросткового населения, влияющего на репродуктивные функции, заслуживает пристального внимания со стороны государства. [2, 8].

В современных исследованиях большое внимание уделяется профилактике возникновения болезней репродуктивной системы у подростков. Поэтому особое значение приобретают мероприятия, направленные на прогнозирование, раннюю диагностику и своевременную коррекцию патологических процессов репродуктивной системы. Исследования механизмов физического и полового созревания детского и подросткового населения показывают значительные расхождения средневозрастных норм некоторых анатомо-физиологических параметров, темпов полового развития и становления менструальной функции. Показатели роста и развития на различных этапах онтогенеза протекают с разной скоростью, поэтому для каждого этапа характерны свои анатомо-физиологические особенности. Значительное количество исследований свидетельствует об индивидуальных сроках проявления вторичных половых признаков и продолжительности периода полового созревания подростков, которые обусловлены типом телосложения, социально-экономическими и климато-географическими условиями проживания, степенью урбанизации общества [1, 6, 7, 9, 10].

Цель исследования – изучение гинекологической заболеваемости у подростков 14-17 лет с учетом пропорций тела.

Материалы и методы исследования. Обследовано 245 подростков в возрасте 14-17 лет 2005-2008 годов рождения. У всех обследованных подростков производился сбор анамнеза, соматоскопическое исследование, антропометрические измерения по методике В.В.Бунака (1941).

Математико-статистическую обработку полученных данных осуществляли с применением электронных таблиц *Microsoft Excel 7.0* и статистических программ *SPSS 15,0 for Windows*, при этом рассчитывали среднее арифметическое, ошибку средней, *t*-критерий Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. В процессе исследования выявлено, что самыми низкорослыми в 14 лет были подростки с пикноидными пропорциями (161,8±1,67 см), тогда как лица, имеющие астеноидные пропорции, были высокорослыми в возрасте 14-17 лет (соответственно 166±3,12 см, 164±1,02 см, 167,68±1,24 см и 169,15±0,98 см) ($p<0,05$). Значения веса у школьников с пикноидными пропорциями доминируют с 14 лет до 17 лет (от 59,83±3,42 кг до 66,92±3,49 кг). Максимальная прибавка веса наблюдалась у подростков с пикноидными пропорциями в возрасте 14-15 лет и 16-17 лет (соответственно на 10,9 кг и 5,7 кг). У представительниц астеноидных пропорций увеличение массы тела отмечено в возрасте 14-15 лет на 3,2 кг и 15-16 лет на 4,5 кг. Самое минимальное увеличение массы тела, за весь период наблюдений, у школьниц нормостеноидных пропорций в период 14-15 лет на 2,9 кг и в 16-17 лет на 1,9 кг.

Было обследовано 85 подростков в возрасте 17 лет, из них представительниц астенического типа телосложения – 27 (31,8%) человек, нормостенического типа – 36 (42,4%) человек, пикноидного типа телосложения – 22 (25,9%) человека (табл. 1). Было обследовано 60 подростков в возрасте 16 лет, из них представительниц астенического типа телосложения – 18 (30%) человек, нормостенического типа телосложения – 25 (41,7%) человек, пикноидного типа телосложения – 17 (28,3%) человек. Было обследовано 57 подростков в возрасте 15 лет, из них представительниц астенического типа телосложения – 18 (31,6%) человек, нормостенического типа телосложения – 22 (38,6%) человека, пикноидного типа телосложения – 17 (29,8%) человек. Было обследовано 43 подростка в возрасте 14 лет, из них представительниц астенического типа телосложения – 14 (32,6%) человек, нормостенического типа телосложения – 14 (32,6%) человек, пикноидного типа телосложения – 15 (34,9%) человек. При анализе гинекологической заболеваемости в группе подростков в возрасте 17 лет выявлено следующее (рис. 1). Среди астеников, у 6 (22,2%) человек были зарегистрированы воспалительные заболевания органов малого таза (вульвовагиниты), у 3 (11,1%) – наблюдались кисты яичников, которые разрешились на фоне медикаментозного лечения, у 10 (37,1%) – наблюдались расстройства менструации виде олигоменореи и 5 (18,5%) пациенток страдали альгодисменореей. Гинекологически здоровыми оказались 10 (37,1%) человек.

Распределение обследованных подростков по типам телосложения

| Группы обследованных | Астенический тип телосложения | | Нормостенический тип телосложения | | Пикноидный тип телосложения | |
|------------------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------|------|-----------------------------|------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Подростки в возрасте 17 лет (n=85) | 27# | 31,8 | 36* | 42,4 | 22 | 25,9 |
| Подростки в возрасте 16 лет (n=60) | 18# | 30,0 | 25* | 41,7 | 17 | 28,3 |
| Подростки в возрасте 15 лет (n=57) | 18# | 31,6 | 22* | 38,6 | 17 | 29,8 |
| Подростки в возрасте 14 лет (n=43) | 14 | 32,6 | 14 | 32,6 | 15 | 34,9 |

Примечание: * – различия достоверны между нормостеническим и пикноидным типом телосложения ($p < 0,05$); # – различия достоверны между астеническим и нормостеническим типом телосложения ($p < 0,05$)

У нормостеников воспалительные заболевания органов малого таза встречались чаще: 10 (27,8%) случаев вульвовагинитов, в том числе 1 (2,8%) случай острого сальпингоофорита. У 3 (8,3%) подростков было нарушение менструального цикла по типу острого аномального маточного кровотечения, 4 (11,1%) пациентки страдали альгодисменореей. Расстройство менструации по типу олигоменореи было зарегистрировано у 16 (44,4%) человек. Гинекологически здоровы оказались 16 (44,4%) человек.

Среди 22 обследованных подростков с пикноидным типом телосложения больше половины, а именно 15 (68,2%) пациенток страдали нарушением менструального цикла по типу олигоменореи. Без гинекологической патологии было 7 человек.

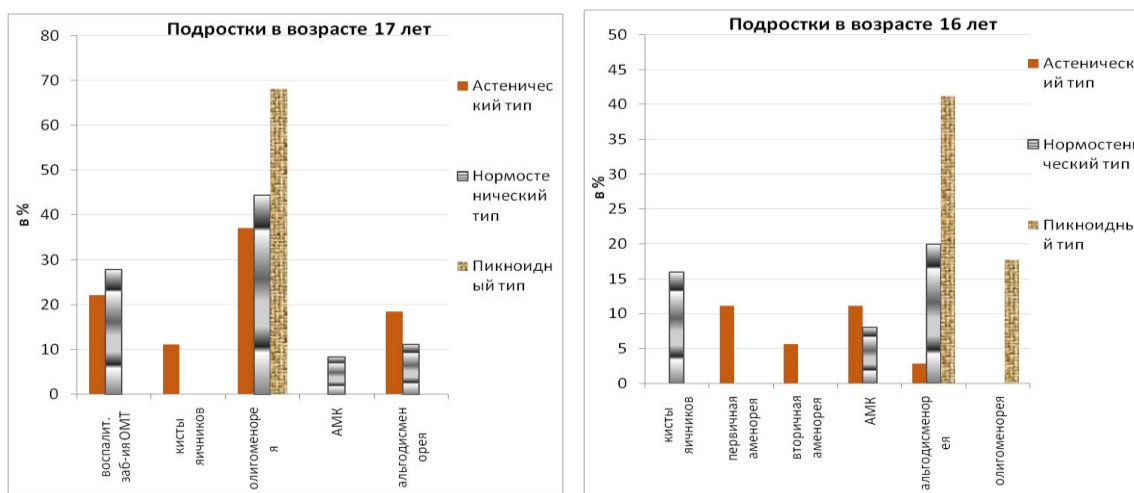


Рис. 1. Гинекологическая заболеваемость у подростков в возрасте 16 и 17 лет

При анализе гинекологической заболеваемости в группе подростков в возрасте 16 лет выявлено следующее (рис. 1). Среди 18 астеников у 2 (11,1%) человек была выявлена первичная аменорея, у 1 (5,6%) – вторичная аменорея, у 2 (11,1%) – хронические формы аномального маточного кровотечения, 5 (27,8%) пациенток страдали альгодисменореей. Из 25 нормостеников гинекологические заболевания были выявлены у 9 подростков: 2 (8%) случая хронической формы аномального маточного кровотечения, 4 (16%) случая кисты яичников (положительный эффект на фоне медикаментозного лечения), 5 (20%) случаев альгодисменореи. Воспалительные заболевания органов малого таза не встречались. Среди 17 обследованных подростков с пикноидным типом телосложения у 7 (41,2%) человек наблюдались проявления альгодисменореи, у 3 (17,7%) – нарушение менструального цикла по типу первичной олигоменореи. При анализе гинекологической заболеваемости в группе подростков в возрасте 15 лет выявлено следующее (рис. 2). Среди 18 астеников у 5 (27,8%) пациенток была зарегистрирована первичная аменорея, ассоциированная с дефицитом массы тела, у 4 (22,2%) – альгодисменорея.

У 22 нормостеников воспалительные заболевания органов малого таза и нарушение менструального цикла по типу олигоменореи не встречались, был зарегистрирован 1 (4,6%) случай вторичной аменореи у пациентки с резким снижением веса на фоне диетического питания, у 6 (27,3%) пациенток наблюдалась альгодисменорея. Среди 17 обследованных подростков с пикноидным типом телосложения 5 (29,4%) имели проявления альгодисменореи.

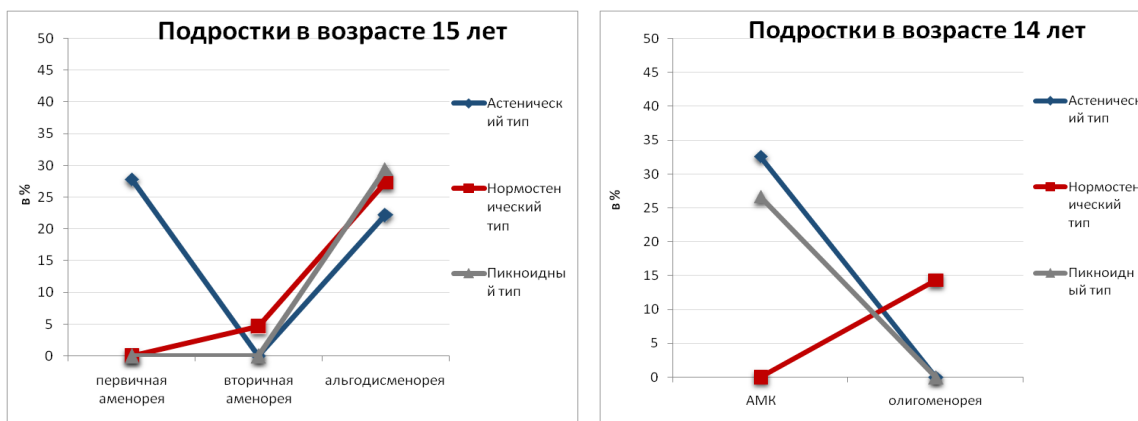


Рис. 2. Гинекологическая заболеваемость у подростков в возрасте 14 и 15 лет

При анализе гинекологической заболеваемости в группе подростков в возрасте 14 лет выявлено следующее (рис. 2). У всех 14 подростков астенического типа телосложения были выявлены острые или хронические формы аномального маточного кровотечения в первые 6 месяцев после наступления менструации. У нормостеников воспалительные заболевания органов малого таза, альгодисменорея, аномальные маточные кровотечения не встречались. Из 14 человек, только 2 (14,3%) страдали первичной олигоменореей. Среди 15 обследованных подростков с пикноидным типом телосложения у 4 (26,7%) было зарегистрировано нарушение менструации по типу хронического аномального маточного кровотечения.

Полученные данные согласуются с проведенными ранее исследованиями. Так, были получены данные о разном распределении жировой ткани в теле у подростков с разными пропорциями. Как известно, жировая ткань играет важную роль в активации женских половых гормонов, участвующих в становлении пубертатного периода. Появление вторичных половых признаков было связано с жировым компонентом массы тела и типом телосложения [3-5, 11-13]. Помимо этого, у подростков с разными пропорциями имелись различия в продолжительности препубертатного и пубертатного периодов, которые прямо коррелировали с жировой массой тела. Все упомянутое подтверждает зависимость гинекологической заболеваемости, становление нейроэндокринной, репродуктивной системы от пропорций, типа телосложения.

Заключение. Таким образом, в группе подростков в возрасте 17 лет воспалительные заболевания органов малого таза (вульвовагиниты) наиболее часто выявлены у лиц с нормостеническим типом, расстройство менструации в виде олигоменореи – с пикноидным типом, тогда как альгодисменорея – у представительниц с астеническим типом. Следует отметить, что кисты яичников были зарегистрированы только у представительниц с астеническим типом, тогда как расстройство менструации в виде аномального маточного кровотечения – только у лиц с нормостеническим типом телосложения. В группе подростков в возрасте 16 лет аномальные маточные кровотечения чаще выявлены у лиц с астеническим типом, тогда как альгодисменорея – с пикноидным типом. Следует отметить, что кисты яичников зарегистрированы только у пациенток с нормостеническим типом, аменорея, как первичная, так и вторичная – только у лиц с астеническим типом, тогда как нарушение менструального цикла по типу олигоменореи – только у представительниц с пикноидным типом телосложения. В группе подростков в возрасте 15 лет альгодисменорея чаще зарегистрирована у пациенток с пикноидным типом телосложения, тогда как первичная аменорея выявлена только у астеников, а вторичная аменорея – только у нормостеников. В группе подростков в возрасте 14 лет наиболее часто гинекологические заболевания зарегистрированы у астеников. Необходимо отметить, что нарушение менструации по типу олигоменореи зарегистрировано только у нормостеников. В детских поликлиниках необходимо больше внимания уделять пропорциям, типам телосложения подростков с целью заблаговременного выявления групп риска по развитию тех или иных гинекологических заболеваний.

Литература

1. Баранов А.А., Кучма В.Р. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. М.: ПедиатрЪ, 2013. 192 с.
2. Богданова Е.А. Гинекология детей и подростков. М.: Мед. информ, 2000. 330 с.
3. Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н., Струганова Д.С. Процессы полового созревания у девочек 14–17 лет с учетом пропорциональности тела // Акушерство и гинекология Санкт-Петербурга. 2020. Т. 3, №4. С. 23–26.
4. Ковалева Ю.В. Гормоны жировой ткани и их роль в формировании гормонального статуса и патогенезе метаболических нарушений у женщин // Артериальная гипертензия. 2015. Т. 21, №4. С. 356–370.
5. Комиссарова Е.Н., Гайдуков С.Н., Орлова Д.С. Темпы полового созревания девочек пубертатного возраста с учетом пропорций тела // Forcipe. 2020. Т. 3, № 2. С. 4–8.

6. Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В. Особенности биологической зрелости детей в зависимости от соматотипа // Морфология. 2009. Т. 136, № 4. С. 79.
7. Панасюк Т.В., Комиссарова Е.Н., Нгуен В.Т. Физическое развитие детей Вьетнама младшего школьного возраста, проживающих в городе и сельской местности // Морфология. 2012. Т. 141, № 3. С. 80.
8. Симаходский А.С., Ипполитова М.Ф. Репродуктивное здоровье подростков: проблемы сохранения // Российский педиатрический журнал. 2016. Т. 19. № 6. С. 373–380.
9. Томаева К.Г. Предикторы гипотонии матки в раннем послеродовом периоде у женщин с учетом соматотипа // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №3. С. 10–14. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-3-10-14.
10. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н., Цидаева Т.И., Плиева Э.Г., Тедеева З.В. Значение определения типов телосложения в акушерско-гинекологической практике // International Journal of Medicine and Psychology. 2019. Т. 2, № 4. С. 10-14.
11. Хомутов А.Е. Антропология. Ростов н/Д: Феникс, 2004. 384 с.
12. Considine R.V. Serum immunoreactive – leptin concentration in normal – weight and obese humans // N. Eng. J. Med. 1996. Vol. 334. P. 292–295.
13. Matkovic V. Leptin is inversely related to age at menarche in human females // J. Clin. Endocrinol. Metab. 1997. Vol. 334. P. 292–295.

References

1. Baranov AA, Kuchma VR. Fizicheskoe razvitiye detej i podrostkov Rossijskoj Federacii [Physical development of children and adolescents of the Russian Federation]. Moscow: Pediatr"; 2013. Russian.
2. Bogdanova EA. Ginekologiya detej i podrostkov [Gynecology of children and adolescents]. Moscow: Med. Inform; 2000. Russian.
3. Gaidukov SN, Komissarova EN, Struganova DS. Processy polovogo sozrevaniya u devochek 14–17 let s uchetoм proporcional'nosti tela [Puberty processes in girls 14–17 years considering body proportionality]. Akusherstvo i ginekologiya Sankt-Peterburga. 2020; 3(4): 23-6. Russian.
4. Kovaleva YuV. Gormony zhirovoj tkani i ih rol' v formirovaniі gormonal'nogo statusa i patogeneze metabolicheskikh narushenij u zhenshchin [Adipose tissue hormones and their role in the formation of hormonal status and pathogenesis of metabolic disorders in women]. Arterial'naya gipertenziya. 2015; 21(4): 356-70. Russian.
5. Komissarova EN, Gajdukov SN, Orlova DS. Tempy polovogo sozrevaniya devochek pubertatnogo vozrasta s uchetoм proporcij tela [The rate of puberty of puberty girls, taking into account the proportions of the body]. Forcipe. 2020; 3(2): 4-8. Russian.
6. Komissarova EN, Panasyuk TV. Osobennosti biologicheskoy zrelosti detej v zavisimosti ot somatotipa [Features of biological maturity of children depending on the somatotype]. Morfologiya. 2009; 136(4): 79. Russian.
7. Panasyuk TV, Komissarova EN, Nguen VT. Fizicheskoe razvitiye detej V'etnama mladshogo shkoll'nogo vozrasta, prozhivayushchih v gorode i sel'skoj mestnosti [Physical development of Vietnam's primary school-age children living in urban and rural areas]. Morfologiya. 2012; 141(3): 80. Russian.
8. Simahodskij AS, Ippolitova MF. Reprodukivnoe zdorov'e podrostkov: problemy sohraneniya [Adolescent reproductive health: conservation issues]. Rossijskij pediatricheskij zhurnal. 2016; 19(6): 373-80. Russian.
9. Tomaeva KG. Prediktory gipotonii matki v rannem poslerodovom periode u zhenshchin s uchetoм somatotipa [Predictors of uterine hypotonia in the early postpartum period in women with different somatotypes]. Journal of New Medical Technologies. 2021;3:10-4. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-3-10-14. Russian.
10. Tomaeva KG, Gaydukov SN, Tsidaeva TI, Plieva EG, Tedeeva ZV. Znacheniye opredeleniya tipov teloslozheniya v akushersko-ginekologicheskoy praktike [The importance of determining body types in obstetric and gynecological practice]. International Journal of Medicine and Psychology. 2019; 2(4): 10-4. Russian.
11. Homutov AE. Antropologiya [Anthropology]. Rostov n/D: Feniks; 2004. Russian.
12. Considine RV. Serum immunoreactive – leptin concentration in normal – weight and obese humans. N. Eng. J. Med. 1996; 334: 292-5.
13. Matkovic V. Leptin is inversely related to age at menarche in human females. J. Clin. Endocrinol. Metab. 1997; 334: 292-5.

Библиографическая ссылка:

Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н., Струганова Д.С., Томаева К.Г. Гинекологическая заболеваемость среди подростков 14-17 лет с учетом типа телосложения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-6.pdf> (дата обращения: 22.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-6*

Bibliographic reference:

Gaidukov SN, Komissarova EN, Struganova DS, Tomaeva KG. Ginekologicheskaja zaboлеvaemost' sredi podrostkov 14-17 let s uchetoм tipa teloslozhenija [Gynecological morbidity among adolescents aged 14-17 years according to the body type]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 22];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-6

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ
ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА С COVID-19 В 2020-2021 ГОДАХ

В.А. ХРОМУШИН, Р.В. ГРАЧЕВ, О.Н. БОРИСОВА, А.А. ХАДАРЦЕВ

ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. Введение. Имеются сведения о росте смертности пациентов с COVID-19 на фоне сердечно-сосудистой патологии, охарактеризованы группы риска, приведены показатели смертности в различных возрастных группах. Охарактеризованы трудности терапии, связанные с увеличением возраста больных. **Цель исследования** – оценка масштабов, динамики смертности и средней продолжительности жизни населения в Тульской области от COVID-19 в сочетании с хронической ишемической болезнью сердца в 2020-2021 годах. **Материал и методы исследования.** Исходные данные выгружались из региональной информационной системы Тульской области, куда был осуществлен их первичный ввод, и загружены в учебную версию ACMERU областного регистра смертности населения. При помощи встроенных средств регистра и внешнего модуля *acme.exe* (CDC, USA), функционирующего по правилам кодирования МКБ-Х, осуществлялась автоматическая перекодировка для корректного определения первоначальной причины смерти. Для расчета средней продолжительности жизни данные после перекодировки были загружены в программу *LeaMedSS*. **Результаты и их обсуждение.** Динамика с небольшим и плавным увеличением смертности от хронической ишемической болезни сердца была бы заметно большей при отсутствии COVID-19. Смертность по месяцам в 2020-2021 годах имеет всплески, совпадающие с первыми тремя из четырех всплесками без учета хронической ишемической болезни сердца, что свидетельствует о ее значимой роли в динамике смертности от COVID-19. Средняя продолжительность жизни при смерти от хронической ишемической болезни сердца за последние четыре года меняется незначительно. **Заключение.** При анализе смертности от COVID-19 важно учитывать множественные причины смерти.

Ключевые слова: хроническая ишемическая болезнь сердца, COVID-19, смертность, регистр смертности.

ANALYSIS OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION AT
CHRONIC CORONARY HEART DISEASE WITH COVID-19 IN 2020-2021

V.A. KHROMUSHIN, R.V. GRACHEV, O.N. BORISOVA, A.A. KHADARTSEV

Tula State University, Medical Institute, Boldina str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. Introduction. There is information about the increase in mortality of patients with COVID-19 against the background of cardiovascular pathology, risk groups are characterized, mortality rates in various age groups are given. The difficulties of therapy associated with an increase in the age of patients are characterized. **The aim of the study** is to assess the scale, dynamics of mortality and average life expectancy of the population in the Tula region from COVID-19 in combination with chronic coronary heart disease in 2020-2021. **Material and methods of research.** The initial data were unloaded from the regional information system of the Tula region, where their initial input was carried out, and loaded into the educational version of the ACMERU regional register of population mortality. Using the built-in register tools and an external *acme.exe* (CDC, USA), functioning according to the ICD-X coding rules, was automatically recoded to correctly determine the original cause of death. To calculate the average life expectancy, the data after recoding was loaded into the *LeaMedSS* program. **Results and their discussion.** The dynamics with a small and gradual increase in mortality from chronic coronary heart disease would be noticeably greater in the absence of COVID-19. Mortality by month in 2020-2021 has spikes that coincide with the first three out of four spikes without taking into account chronic coronary heart disease, which indicates its significant role in the dynamics of mortality from COVID-19. The average life expectancy at death from chronic coronary heart disease has changed slightly over the past four years. **Conclusion.** When analyzing mortality from COVID-19, it is important to take into account multiple causes of death.

Keywords: chronic coronary heart disease, COVID-19, mortality, mortality register.

Введение. Развитие и утяжеление сердечно-сосудистых заболеваний при новой коронавирусной инфекции COVID-19 подтверждено в клинических исследованиях. Это обусловлено высоким риском развития тромботических осложнений, коронарного синдрома и нарушения ритма сердца. Имеется под-

твержденный статистическими данными факт роста смертности пациентов с *COVID-19* на фоне сердечно-сосудистой патологии. Делались попытки разработки практических рекомендаций по ведению коморбидных больных [6].

К группам риска, по рекомендациям ВОЗ, относятся люди старше 50 лет. Смертность в возрасте 50-69 лет до 4%, старше 70 лет – 15% – регистрировалась при сочетании с хроническими заболеваниями (артериальная гипертензия, сахарный диабет, сердечно-сосудистые болезни, в том числе хроническая ишемическая болезнь сердца, наличие иммунодефицита) [1-4, 7]. Частота коморбидной патологии и осложнений терапии с увеличением возраста повышается. Пожилые пациенты позднее начинают получать соответствующее лечение при обострении коронарной патологии. Трудности проведения лечебных мероприятий у лиц пожилого возраста обусловлена, в частности, с когнитивными нарушениями (развитием деменции, болезни Альцгеймера). Легкие когнитивные нарушения выявляются у 22% лиц в возрасте свыше 70 лет [3].

Цель исследования – оценить масштабы, динамику смертности и среднюю продолжительность жизни населения в Тульской области от *COVID-19* с хронической ишемической болезнью сердца в 2020-2021 годах.

Материал и методы исследования. Исходные данные были выгружены из региональной информационной системы Тульской области, в которой был осуществлен их первичный ввод, и загружены в учебную версию *ACMERU* областного регистра смертности населения [5, 8, 10, 11]. С использованием встроенных средств регистра и внешнего модуля *acme.exe* (*CDC, USA*), работающего по правилам кодирования МКБ-X, был автоматически перекодирован с целью правильного определения первоначальной причины смерти [10]. Целесообразность в этом изложена в публикации [8]. Для расчета средней продолжительности жизни данные из регистра после перекодировки были выгружены и загружены в программу *LeaMedSS* [9, 12].

Результаты и их обсуждение.

Таблица 1

Число случаев смерти от хронической ишемической болезни сердца

| 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
|---------|---------|---------|---------|
| 4141 | 4532 | 4610 | 4764 |

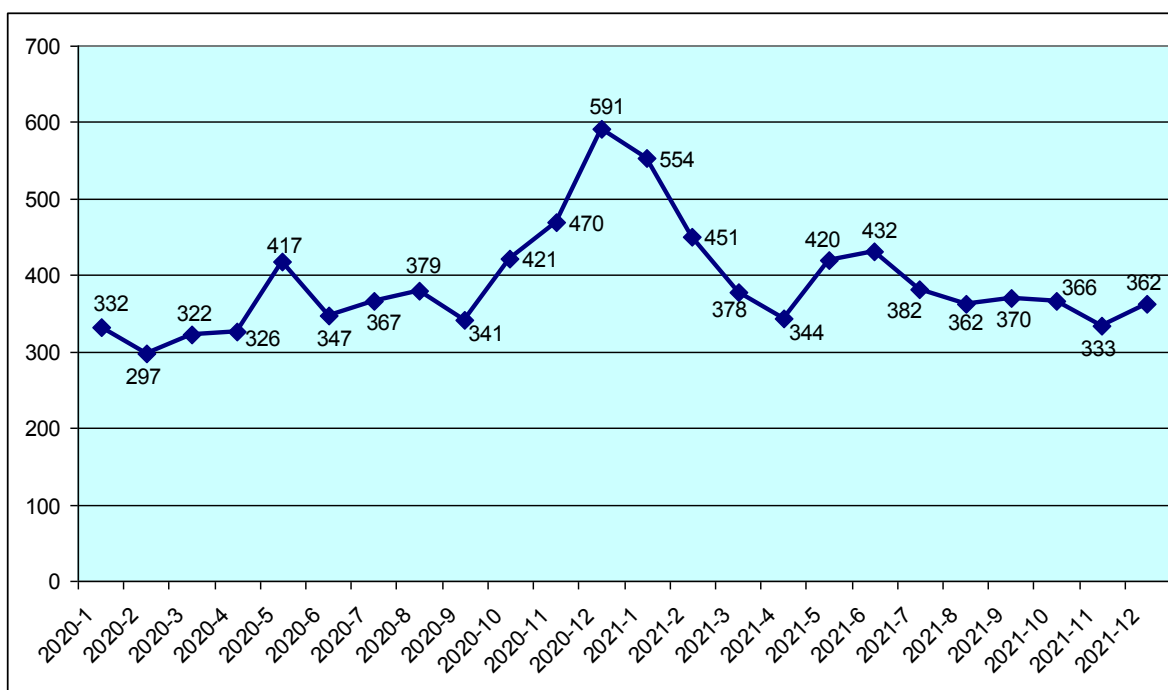


Рис. Число случаев смерти от хронической ишемической болезни сердца в Тульской области по месяцам

Число одинаковых множественных причин смерти
 с первоначальной причиной U07.1-U07.2 и наличием I25. -

| Кол-во | B1 | B2 | B3 | B4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | B5 |
|--------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|
| 715 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 415 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 171 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 91 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 52 | J80.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 40 | J96.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 13 | J80.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 12 | J96.0 | J93.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 9 | J80.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.3 |
| 7 | I26.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 6 | J96.0 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 6 | J81.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 5 | R68.8 | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 5 | J81.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 4 | R68.8 | J18.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 4 | J81.X | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 4 | J81.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 4 | J80.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 3 | R68.8 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 3 | G93.6 | I63.3 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 2 | I63.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 2 | I50.1 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 2 | R68.8 | J15.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 2 | J96.0 | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J80.X | I63.3 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J80.X | I63.3 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.3 |
| 1 | J96.0 | J93.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | K55.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J96.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J96.0 | J93.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J96.0 | K25.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | G93.6 | I63.5 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | I51.5 | J18.2 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | I26.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | R68.8 | J18.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | A41.9 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | D62.X | R58.X | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | D65.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | R68.8 | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | G93.6 | I63.3 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | I26.9 | I82.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | I50.1 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.3 |
| 1 | I50.1 | I21.0 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | I51.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | I51.5 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |

Продолжение таблицы 2

| Кол-во | B1 | B2 | B3 | B4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | B5 |
|-------------|--------------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|
| 1 | I51.5 | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | I50.1 | K55.0 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | R68.8 | J15.5 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | I26.9 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J80.X | U07.1 | | | 0 | + | 0 | 0 | I25.1 |
| 1 | J80.X | J18.1 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J80.X | J15.6 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J80.X | J15.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J93.1 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J96.0 | I63.2 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J96.0 | I63.2 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J96.0 | I63.2 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J81.X | J12.8 | U07.2 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J81.X | J15.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.1 |
| 1 | J81.X | J15.0 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.8 |
| 1 | J96.0 | J12.8 | U07.1 | | 0 | 0 | + | 0 | I25.2 |
| 1614 | всего | | | | | | | | |

Примечание:

B1 – первая строка п.19 медицинского свидетельства о смерти (непосредственная причина смерти);

B2 – вторая строка п.19 медицинского свидетельства о смерти;

B3 – третья строка п.19 медицинского свидетельства о смерти;

B4 – четвертая строка п.19 медицинского свидетельства о смерти;

Y1 – Y4 отметка первоначальной причины смерти;

B5 – первая строка второго раздела п.19 медицинского свидетельства о смерти;

I25.1 Атеросклеротическая болезнь сердца;

I25.2 Перенесенный в прошлом инфаркт миокарда;

I25.3 Аневризма сердца;

I25.8 Другие формы хронической ишемической болезни сердца.

Таблица 3

Средняя продолжительность жизни при смерти от хронической ишемической болезни сердца

| 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
|---------|---------|---------|---------|
| 77,645 | 77,925 | 77,612 | 77,630 |

Обсуждение:

1. Динамика с небольшим и плавным увеличением смертности от хронической ишемической болезни сердца была бы заметно большей при отсутствии COVID-19, что нужно учитывать по принятию организационных мер после завершения ковидного периода времени (табл. 1).

2. Принимая во внимание первые 6 строк табл. 2 с наибольшим числом случаев (1484 случая – 91,9%) можно характеризовать смертность от COVID-19 с наличием хронической ишемической болезни сердца сочетанием J12.8 – Другой вирусной пневмонии с J80 – Синдромом респираторного расстройства у взрослого и J96.0 – Острой респираторной недостаточностью (табл. 2).

3. Смертность по месяцам в 2020 – 2021 годах имеет всплески, которые совпадают с первыми тремя из четырех всплесками без учета хронической ишемической болезни сердца. Это свидетельствует о ее значимой роли в динамике смертности от COVID-19.

4. Средняя продолжительность жизни при смерти от хронической ишемической болезни сердца за последние четыре года меняется незначительно (табл. 3).

Заключение: в анализе смертности от COVID-19 важно учитывать множественные причины смерти.

Литература

1. Актуальная эпидемическая ситуация в России и мире. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс]. Обновляется в течение суток. URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/epid.php (дата обращения 09.08.2021)
2. Бабаев М.А., Петрушин М.А., Дубровин И.А., Кострица Н.С., Еременко А.А. Острое повреждение миокарда при коронавирусной болезни 2019 (COVID-19) (разбор клинического случая) // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2020. Т. 8, № 3 (29). С. 87–94
3. Беляков Н.А., Рассохин В.В., Ястребова Е.Б. Коронавирусная инфекция COVID-19. Природа вируса, патогенез, клинические проявления. сообщение 1 // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2020. Т. 12, № 1. С. 7–21. DOI 10.22328/2077-9828-2020-12-1-7-21
4. Белялов Ф.И. Особенности диагностики и лечения ишемической болезни сердца у пациентов пожилого и старческого возраста // Российский кардиологический журнал. 2017. Т. 22, № 3. С. 72–76.
5. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ MedSS №2010612611. Заявка №2010610801 от 25.02.2010. Зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010.
6. Магомедов А.М., Даниялова П.М., Алиева С.Н., Алимханова А.А. Влияние COVID-19 на людей с сопутствующими сердечными заболеваниями // International Journal of Medicine and Psychology. 2021. Т. 4, № 3. С. 133–139.
7. ФГБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/63/4131/> (дата обращения 09.08.2021).
8. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Грачев Р.В., Кельман Т.В. Региональный мониторинг смертности в ракурсе COVID-19 // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №3. С. 77-81. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-3-77-81.
9. Хромушин В.А., Китанина К.Ю. Сборник примеров аналитических расчетов продолжительности жизни: учеб. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. 241 с.
10. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.
11. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI: 10.12737/5610.
12. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю. Программа расчета средней продолжительности жизни. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020612976. Заявка №2020611930 от 26.02.2020. Дата регистрации: 06.03.2020. Дата публикации: 06.03.2020

References

1. Aktual'naja jepidemicheskaja situacija v Rossii i mire [The current epidemic situation in Russia and the world.]. Moscow: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija cheloveka [Jelektronnyj resurs]. Obnovljaetsja v techenie sutok. Russian. Available from: https://www.rospotrebnadzor.ru/region/korono_virus/epid.php.
2. Babaev MA, Petrushin MA, Dubrovin IA, Kostrica NS, Eremenko AA. Ostroe povrezhdenie miokarda pri koronavirusnoj bolezni 2019 (COVID-19) (razbor klinicheskogo sluchaja) [Acute myocardial injury in coronavirus disease 2019 (COVID-19) (analysis of a clinical case)]. Klinicheskaja i jeksperimental'naja hirurgija. Zhurnal imeni akademika B.V. Petrovskogo. 2020;8(29):87-94 Russian.
3. Beljakov NA, Rassohin VV, Jastrebova EB. Koronavirusnaja infekcija COVID-19. Priroda virusa, patogeneza, klinicheskie projavlenija. soobshhenie 1 [Coronavirus infection COVID-19. The nature of the virus, pathogenesis, clinical manifestations. post 1]. VICH-infekcija i immunosupressii. 2020;12(1):7-21. DOI 10.22328/2077-9828-2020-12-1-7-21. Russian.
4. Beljalov FI. Osobennosti diagnostiki i lechenija ishemicheskoi bolezni serdca u pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Features of diagnosis and treatment of coronary heart disease in elderly and senile patients]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2017;22(3):72-6. Russian.
5. Vajsman DSh, Nikitin SV, Hromushin VA. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM MedSS №2010612611 [Certificate of state registration of the MedSS computer program]. Zajavka №2010610801 ot 25.02.2010. Zaregistrovana v Reestre programm dlja JeVM 15.04.2010. Russian.
6. Magomedov AM, Danijalova PM, Alieva SN, Alimhanova AA. Vlijanie COVID-19 na ljudej s soputstvujushhimi serdechnymi zabojevanijami. International [The influence of COVID-19 on people with concomitant heart diseases] Journal of Medicine and Psychology. 2021;4(3):133-9. Russian.

7. FGBUZ «Centr gigenicheskogo obrazovaniya naseleniya» rospotrebnadzora: oficial'nyj sajt [Jelektronnyj resurs] [Federal State Budgetary Institution "Center for Hygienic Education of the population" of Rosspotrebnadzor: official website]. Russian. Available from: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/63/4131/>.

8. Hromushin VA, Hadarcev AA, Grachev RV, Kel'man TV. Regional'nyj monitoring smertnosti v rakurse COVID-19 [Regional monitoring of mortality from the perspective of COVID-19]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2021;3: 77-81. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-3-77-81. Russian.

9. Hromushin VA, Kitanina KJu. Sbornik primerov analiticheskikh raschetov prodolzhitel'nosti zhizni: ucheb. Posobie [Collection of examples of analytical calculations of life expectancy]. Tula: Izd-vo TulGU; 2020. Russian.

10. Hromushin VA, Kitanina KJu, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennyh prichin smerti [Coding of multiple causes of death. Study guide]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.

11. Hromushin VA, Hadarcev AA, Dail'nev VI, Lastoveckij AG. Principy realizacii monitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementing mortality monitoring at the regional level]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI: 10.12737/5610.

12. Hromushin VA, Hadarcev AA, Kitanina KJu. Programma rascheta srednej prodolzhitel'nosti zhizni [Program for calculating average life expectancy]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM №2020612976. Zajavka №2020611930 ot 26.02.2020. Data registracii: 06.03.2020. Data publikacii: 06.03.2020. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хромущин В.А., Грачев Р.В., Борисова О.Н., Хадарцев А.А. Анализ смертности населения Тульской области при хронической ишемической болезни сердца с Covid-19 в 2020-2021 годах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-7.pdf> (дата обращения: 24.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-7*

Bibliographic reference:

Khromushin VA, Grachev RV, Borisova ON, Khadartsev AA. Analiz smertnosti naseleniya Tul'skoj oblasti pri hronicheskoj ishemicheskoj bolezni serdca s Covid-19 v 2020-2021 godah [Analysis of mortality of the population of the Tula region at chronic coronary heart disease with Covid-19 in 2020-2021]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 24];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-1-7

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

СОДЕРЖАНИЕ МАГНИЯ В МЯСЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РЕГИОНА ОБИТАНИЯ
(мета-анализ)

С.В. АНДРОНОВ*, А.А. ЛОБАНОВ*, И.А. ГРИШЕЧКИНА*, А.Д. ФЕСЮН*, А.П. РАЧИН*,
А.И. ПОПОВ*, Е.Н. БОГДАНОВА**, И.В. КОБЕЛЬКОВА***

* Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр» Министерства здравоохранения РФ,
ул. Новый Арбат, д.32, г. Москва, 121099, Россия

** Северный Арктический федеральный университет,
набережная Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, 163002, Россия

*** Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,
Устьинский проезд, д. 2/14, г. Москва, 109240, Россия

Аннотация. Цель исследования – показать в обзоре результаты разработки научно-обоснованных рекомендаций по сохранению здоровья коренных жителей на основе научных данных и собственные измерения по содержанию микроэлемента магний, как ключевого фактора здоровья человека, в традиционной пище – оленина. **Материалы и методы исследования.** Настоящий мета-анализ был выполнен в соответствии с рекомендациями «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов». Проведен поиск и последующий анализ научной литературы на сайтах известных академических баз данных: *eLibrary*, *КиберЛенинка*, *CrossRef*, *Medline*, *Central* и *Scopus* с использованием ключевых слов. Оценку содержания магния в мясе северного оленя проводили на хроматографе жидкостном (модель «Agilent 1100») на базе испытательного лабораторного центра ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва). В качестве меры эффекта рассчитывали стандартизованную разницу средних значений (*Hedge's g*) и 95% доверительные интервалы с использованием модели случайных эффектов. **Результаты и их обсуждение.** Проанализировано 3310 научных публикаций. В метаанализ включены 34 исследования, включающие данные по содержанию магния в мясе 328 животных. Анализ полученных данных показал, что содержание магния выше по сравнению с контрольной группой, особенно высокие значения получены в следующих регионах: ЯНАО, Таймыр, Якутия, Канада. Оцененная стандартизованная средняя разница, основанная на модели случайных эффектов, составила 5,4 (95% ДИ: 3,73-7,06). Согласно *Q*-тесту научных источников по содержанию магния в мясе *Rangifer tarandus* результаты неоднородны, $Q=66,72$, $p<0,0001$, $\tau^2=5,85$, $I^2 = 92,17\%$. **Выводы.** Проведенный обзор литературных данных показал, что наибольшую минеральную насыщенность по магнию имело мясо из регионов с наиболее суровым климатом: Таймыр, Якутия, Ямал и Канада.

Ключевые слова: питание, традиционное питание, магний, Крайний Север, химический состав, коренные народы, микроэлементы, ЯНАО.

MAGNESIUM CONTENT IN MEAT REINDEER DEPENDING ON THE REGION OF HABITAT
(meta-analysis)

S.V. ANDRONOV*, A.A. LOBANOV*, I.A. GRISHECHKINA*, A.D. FESYUN*, A.P. RACHIN*,
A.I. POPOV*, E.N. BOGDANOVA**, I.V. KOBELKOVA***

* Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center" of the Ministry of Health
of the Russian Federation, Novy Arbat Str., 32, Moscow, 121099, Russia

** Northern Arctic Federal University, Northern Dvina embankment, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia
*** Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety,
Ustinsky Proezd, 2/14, Moscow, 109240, Russia

Abstract. The research purpose was to develop scientifically grounded recommendations for preserving the health of indigenous people. A search for scientific data and our own measurements were carried out on the content of the trace element magnesium, as a key factor in human health, in traditional food - venison. **Materials and methods:** This meta-analysis was performed in accordance with the "Preferred Disclosures for Systematic Reviews and Meta-analyzes" guidelines. A search and subsequent analysis of scientific literature was carried out on the sites of well-known academic databases: *eLibrary*, *CyberLeninka*, *CrossRef*, *Medline*, *Central* and *Scopus* using keywords. Evaluation of the magnesium content in reindeer meat was carried out on a liquid chromatograph (model "Agilent 1100") at the testing laboratory center FGBUN "Federal Research Center for Nutrition

and Biotechnology" (Moscow). As a measure of effect, the standardized mean difference (Hedge's g) and 95% confidence intervals were calculated using a random effects model. **Results.** 3310 scientific publications were analyzed. The meta-analysis included 34 studies, including data on the magnesium content in meat of 328 animals. Analysis of the data obtained showed that the magnesium content is higher than in the control group, especially high values were obtained in the following regions: Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, Taimyr, Yakutia, Canada. The estimated standardized mean difference based on a random effects model was 5.4 (95% CI: 3.73-7.06). According to the Q-test of scientific sources on the magnesium content in *Rangifer tarandus* meat, the results are heterogeneous, $Q = 66.72$, $p < 0.0001$, $\tau^2 = 5.85$, $I^2 = 92.17\%$. **Conclusions.** A review of the literature data showed that the highest mineral saturation in magnesium was found in meat from regions with the most severe climates: Taimyr, Yakutia, Yamal and Canada.

Keywords: food, traditional food, magnesium, Far North, chemical composition, indigenous peoples, trace elements, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

Введение. Северный олень (*Rangifer tarandus*) – парнокопытное млекопитающее семейства оленевых. Гигантский ареал обитания северного оленя занимает территории в Евразии и Северной Америки между 50 и 81 градусами северной широты. Циркумполярный ареал обитания предполагает значительные отличия в видовом и минеральном составе кормов. Следовательно, состав мяса оленя из различных регионов будет иметь различный микроэлементный состав и воздействие на человека.

Уникальный рацион питания коренных жителей Арктики справедливо связывали с поразительной выносливостью, здоровьем и адаптированностью жителей Арктики [3]. Важнейшим компонентом традиционного питания жителей арктической зоны Западной Сибири является мясо северного оленя (*Rangifer tarandus*) [1-2, 15]. Оленина является не только пищевым ресурсом, но и элементом национальной культуры и национальной идентичности, залогом хорошей адаптации к условиям сурового климата и даже фактором в значительной мере определяющим качество жизни, психологическую адаптацию, ощущение социальной стабильности [14, 16, 29]. Мясо северного оленя является важным источником минеральных веществ для жителей Арктики [13, 24].

Важнейшим макроэлементом является магний. *Магний (Mg)* – важный кофактор более чем в 300 ферментативных реакциях. Участвует в образовании субстрата АТФ и активации ферментов, включая окислительное фосфорилирование, гликолиз, транскрипцию ДНК и синтез белка. Он участвует в стабилизации мембраны клетки [12, 27-28].

Знания о микроэлементном составе мяса северного оленя необходимы для использования продуктов оленеводства в профилактике заболеваний у жителей Арктики, адаптации работающих в Арктике рабочих. Изучение состава оленины позволит повысить стоимость экспортируемой оленины, что необходимо для борьбы с бедностью коренных народов Арктики [6].

Проведение данного мета-анализа может предоставить сведения для сравнения содержания микроэлементов в традиционной пище – оленина – что важно для здоровья коренных малочисленных народов Севера и для разработки научно-обоснованных рекомендаций по сохранению здоровья коренных жителей в условиях изменения традиционного рациона питания.

Материалы и методы исследования. Настоящий систематический обзор и мета-анализ были выполнены в соответствии с рекомендациями «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов» (PRISMA) [56, 45]. Контрольный список PRISMA представлен в таблице приложения по образцу [42]. Проведен поиск и последующий анализ научной литературы на сайтах известных академических баз данных: *eLibrary*, *КиберЛенинка*, *CrossRef*, *Medline* (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>), *Central* (<https://www.cochranelibrary.com/central/aboutcentral>), *Embase* (<https://www.elsevier.com/solutions/embasebiomedicalresearch>) и *Scopus* (<https://www.scopus.com/>) с использованием ключевых слов *MeSH*. Поискные запросы использовались в следующих базах данных, в различных комбинациях, в том числе: «химический состав мяса северного оленя», «*chemical composition of venison*», «*chemical composition of reindeer meat*», данные термины были объединены с терминами «оленина», через «и» во всех полях. Кроме того, термины «магний», «микроэлементы» были связаны через «и» с «*chemical composition of reindeer meat*». Не было сделано никаких ограничений в отношении языка, даты публикации, продолжительности исследования или пола животных.

Критерии включения в проанализированных работах были следующими: а) исследования мяса северного оленя, оценивающие концентрацию магния, при этом животные обитали в разных странах и/или биогеохимических провинциях, расположенных в районах Крайнего Севера и приравненных местностях; б) исследования представляли собой экспериментальные описательные или ретроспективные исследования с участием животных; в) исследования были опубликованы в рецензируемых научных журналах, с доступом к полным текстам; г) использовались статьи на любом языке. Процедура отбора была независимо проведена двумя исследователями для уменьшения систематической ошибки. Следующие данные были извлечены из включенных исследований: а) первый автор; б) страна исследования; в) описание объекта исследования (пол, возраст); г) оцениваемые параметры; д) результаты. В мета-анализ

включены научные публикации, согласно критериям включения, при (табл. 1) наличии полных наборов статистических данных, состоящих из среднего, стандартного отклонения и размера выборки. В группу контроля вошли сведения о содержании микроэлементов в оленине, полученные из собственных данных.

Собственную оценку содержания магния в мясе северного оленя проводили на базе испытательного лабораторного центра ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва) (аттестат № РОСС RU.0001.21ИП14 от 22.08.2014 г.). Отбор проб исследуемых объектов проводили по ГОСТ Р 51447–99. Определение содержания магния по Р 4.1.1672-2003. Лабораторные исследования по определению магния в пищевых продуктах проводились в осенне-зимнее время года. Определение содержания магния проводили на жидкостном хроматографе (модель «Agilent 1100» детектор DAD) в лаборатории витаминов и минеральных веществ.

В качестве меры эффекта рассчитывали стандартизованную разницу средних значений (*Hedge's g*) и 95% доверительные интервалы с использованием модели случайных эффектов [32, 38]. Для оценки гетерогенности результаты оценивали с помощью *Q*-критерия, а степень гетерогенности – по величине I^2 и 95% доверительного интервала [37]. Порог интерпретации взвешенных величин эффекта составлял 0,8 [53]. Согласно инструменту *Cochrane Collaboration*, неоднородность классифицируется как незначительная (0-40%), умеренная (30-60%), существенная (50-90%) и значительная (75-100%) [37]. Графически основные результаты представляли в виде графика *forest plot*. Эффект малых исследований (*small study effect*) и эффект публикационного смещения (селективный отбор в мета-анализ публикаций с «положительным» результатом) (*publication bias*) оценивали с помощью контурных воронкообразных графиков [32; 38]. Статистические расчеты и построение древовидных диаграмм выполнено с помощью программного обеспечения *jamovi project* (Сидней, Австралия) [57] и модуля *the MAJOR* [33]. В *Jamovi* используется *Graphical User Interface (GUI)* версия модуля *R*, а *MAJOR* на основе пакета *R*, *Metafor* [67]. Уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Поиск, описанный выше, первоначально дал 3310 совпадений. Включенные исследования были опубликованы в период с 1990 по 2021 годы. Вначале были проанализированы абстракты публикаций и исключены дублированные, описательные [66, 69] и публикации, не посвященные содержанию микроэлементов в мясе северного оленя, либо содержащие информацию о других животных (3012) [47-48; 52; 68]. После прочтения полного текста публикации из 298 оставшихся исследований, были исключены еще 260 исследований из-за недоступности полного текста публикации [55].

Включенные в дальнейший анализ 38 источника были оценены двумя независимыми рецензентами. После анализа мы исключили 4 научных публикации из-за отсутствия полного описания дизайна исследования, статистических методов обработки результатов, значений среднего, либо медианы, стандартных отклонений и количества пациентов в группах контроля (плацебо). Таким образом, из оставшихся 38 источников еще 4 исследования были исключены, и 34 исследования осталось для нашего анализа, 25 на английском, 9 на русском языке. Четырнадцать исследований были проведены в России [4-5, 9, 18-22, 24-26, 43, 51, 54], семь в Норвегии [30, 34-36, 58-60], шесть в США [44, 61-65], четыре в Канаде [31, 39-41], три в Финляндии [46, 49-50].

Подробная информация о включенных исследованиях представлена в табл. 1: набор данных включал следующие показатели: имя исследователя, год публикации, описание ключевых пунктов дизайна исследования, количество в каждой группе животных; значения исследуемых показателей.

Характеристики исследуемых животных и изучаемых микроэлементов. В анализируемых исследованиях были включены в общей сложности 328 животных вида *Rangifer tarandus*, которые были взрослыми особями обоих полов со средним возрастом $2,0 \pm 0,5$ год. Размеры выборки варьировались от 10 до 158. Среднее значение магния, в мг на 100 г, варьировалось от $16,1 \pm 0,8$ до $120,0 \pm 10,0$ (табл. 1). Сводные данные об отдельных результатах для каждого исследования представлены с использованием *forest plot*, *funell plot*.

Магний. Данные о содержании магния в мясе северного оленя были доступны в 11 исследованиях (табл. 1), значения получены от 328 животных. Наблюдаемые стандартизованные средние различия варьировались от 2,91 до 11,09, причем большинство оценок были положительными (100%). Оцененная стандартизованная средняя разница, основанная на модели случайных эффектов, составила 5,4 (95% ДИ: 3,73-7,06). Таким образом, средний результат значительно отличался от нуля ($z=6,36$, $p < 0,0001$) (рис. 2-3). Согласно *Q*-тесту научных источников по содержанию магния в мясе *Rangifer tarandus*, истинные результаты, по-видимому, неоднородны ($Q(8) = 66,72$, $p < 0,0001$, $\tau^2 = 5,85$, $I^2 = 92,17\%$). 95%-ный интервал прогнозирования истинных результатов задается от -0,4 до 1,4.

Данные включенных исследований по содержанию магния [32, 38]

| Регион | Численность животных для исследования | Исследуемый макроэлемент мг./100 г. | Источник |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| | | Mg | |
| Базовые значения для сравнения (ЯНАО) (n - 10) | | 28,0 ± 1,5 | [собст. данн, 7; 25-26] |
| Мурманская обл. | 10 | 16,1 ± 0,8 | [4-5; 7, 43] |
| Коми респ. | 10 | 31,03 ± 4,55 | [24] |
| Таймыр, Красноярский кр. | 30 | 120,0 ± 10,0 | [54] |
| Якутия респ. | 10 | 23,7 ± 0,5 | [7, 9, 18-22, 51] |
| Дальний Восток | 10 | 24,5 ± 1,2 | [7; 23] |
| Финляндия | 30 | 26,0 ± 1,3 | [46, 49-50] |
| Норвегия | 30 | 33,0 ± 2,0 | [30; 34-36; 58-60] |
| Канада | 158 | 33,1 ± 1,7 | [31, 39-41] |
| Аляска, США | 30 | 26,0 ± 1,3 | [44, 61-65] |

Риск предвзятости в исследованиях. Убедительные доказательства гетерогенности наблюдались при исследовании. Предвзятость публикаций визуализировалась на воронкообразном графике.

Содержание магния в лишайниках, как правило, выше, чем в сосудистых растениях, произрастающих в данном районе [10]. Так как лишайники не имеют корневой системы и большую часть минералов получают с осадками, содержание микроэлементов в большей мере чем у сосудистых растений зависит от трансграничного переноса микроэлементов и количества осадков.

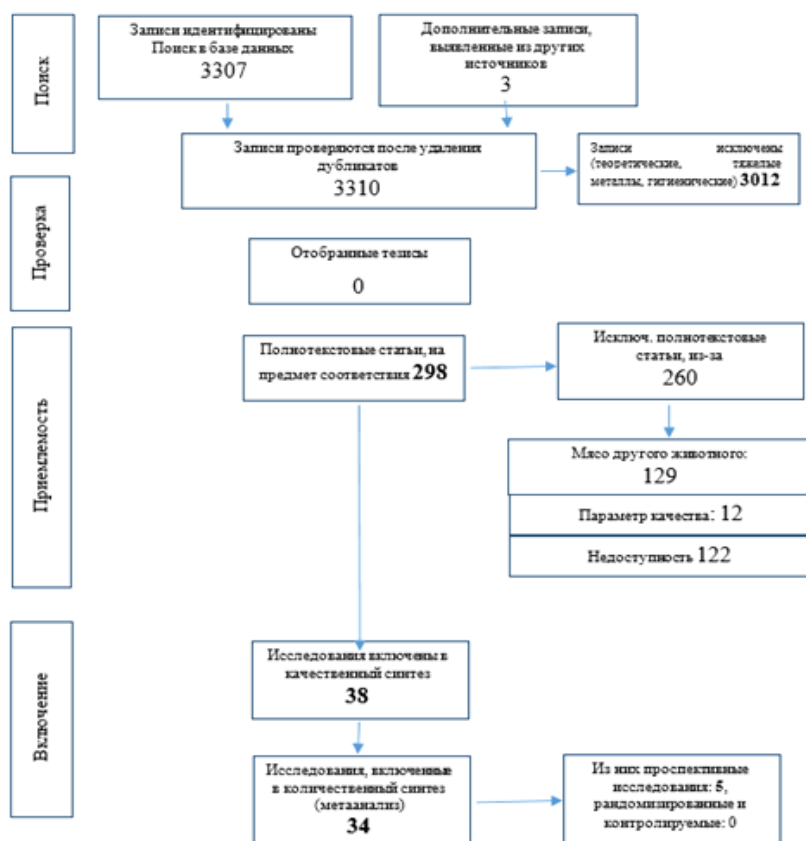


Рис. 1. Блок схема [согласно, 45]

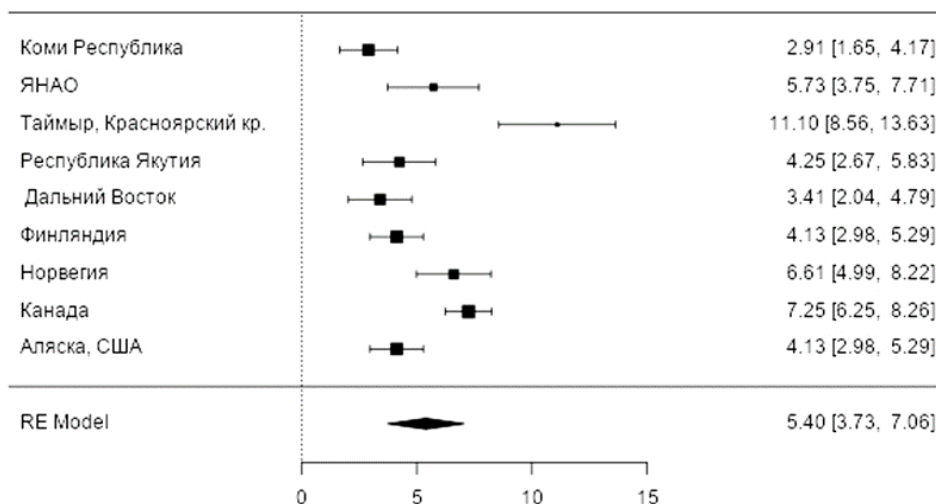


Рис. 2. График *Forest plot* источников данных по содержанию магния в мясе северного оленя

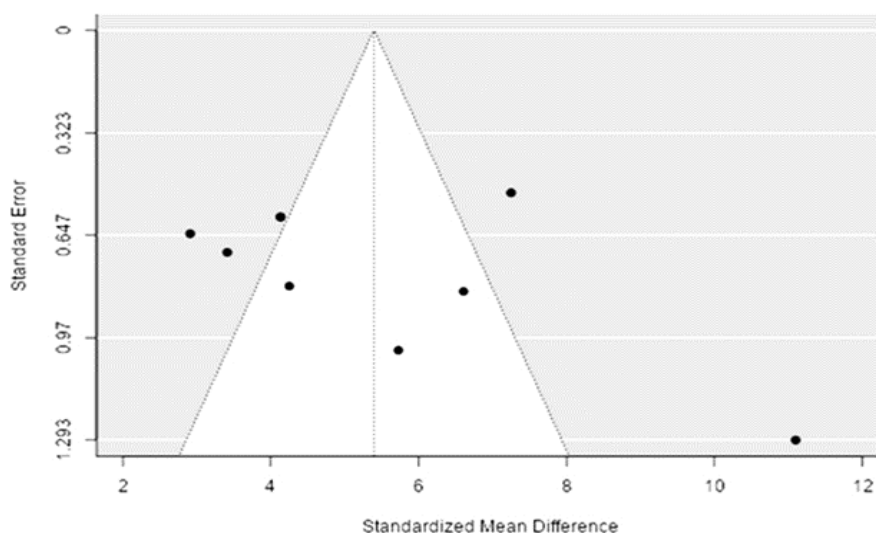


Рис. 3. График *Funnel plot* источников данных по содержанию магния в мясе северного оленя

Поэтому в более южных и западных областях Евразии в лишайниках накапливается меньше магния, чем в восточных и северных областях, что вероятно связано с большим количеством осадков в бесснежный период. В Регионах с суровым климатом, длительным снежным сезоном, обуславливающим длительный период поедания лишайников и ветоши кустарничков, наблюдается более высокая концентрация магния. Вероятно, это связано с более высокой концентрацией микроэлементов в лишайниках и ветоши по сравнению с зелеными растениями [8].

Проведенный метаанализ позволит в значительной мере расширить наши знания о составе мяса северного оленя и биоэквивалентности мяса из различных регионов. Данные знания можно использовать в управлении рисками здоровью жителей Арктики.

Достоинства проведенного мета-анализа: впервые систематизирована информация о минеральном составе мяса северного оленя на большинстве территории ареала обитания северного оленя. Недостатки проведенного мета-анализа: Ареал обитания северного оленя огромен, поэтому некоторые регионы исследованы менее подробно. Состав мяса оленя меняется на протяжении года и маршрута кочевки. Рацион питания оленя в значительной мере зависит от погодных условий конкретного года. Вместе с тем, данные методические трудности не повлияли критично на качество проведенного исследования.

Заключение. В результате проведенного метаанализа было выявлено, что показатели содержания микроэлементов в мясе северного оленя имели высокую вариабельность в зависимости от региона выпаса.

По сумме показателей наибольшую минеральную насыщенность по магнию имело мясо из регионов с наиболее суровым климатом Таймыр, Якутии, Ямала и Канады. Данные знания необходимы для использования продуктов оленеводства в профилактике заболеваний у жителей Арктики, адаптации ра-

ботающих в Арктике, для разработки продуктов лечебного питания и фармацевтических продуктов на основе оленины. Изучение состава оленины позволит повысить стоимость экспортируемой оленины, что необходимо для борьбы с бедностью коренных народов Арктики.

Литература

1. Андронов С.В., Лобанов А.А., Попов А.И. Прогнозирование развития артериальной гипертензии у переселенцев в Ямало-Ненецкий автономный округ // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2015. № 4(89). С. 14–19.
2. Андронов С.В., Лобанов А.А., Кострицын В.В. Традиционное питание коренных жителей Ямало-Ненецкого автономного округа и предупреждение развития гипертонической болезни, хронического бронхита, избыточной массы тела // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2017. № 2(95). С. 13–16.
3. Ацуси Ёсида. Культура питания гыданских ненцев. Интерпретация и социальная адаптация. М.: ИЭА РАН, 1997. 252 с.
4. Богдан Е.Г. Туршук Е.Г. Патент на изобретение «Способ производства маринованных мелкокусковых мясных полуфабрикатов». Патент РФ № 2649641, МПК А23L 13/70 (2016.01). Заявл. 10.04.2017 г., Опубл. 04.04.2018 г., бюл. № 10.
5. Богдан Е. Г. Разработка технологии и товароведная оценка мясных кулинарных изделий из мяса одомашненного северного оленя: дисс. ... к.т.н. ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», 2019. 201 с.
6. Богданова Е.Н., Зальковский Н.П. Сбережение населения как общественная идея и государственная задача // Экономика и предпринимательство. 2015. № 2(55). С. 33–37.
7. Бондарев А., Самурханов Т. Роль оленеводства в сельском хозяйстве народов Сибири и Дальнего Востока // Аграрная история. 2020. №4. С. 17–23. DOI:10.52270/27132447_2020_4_17.
8. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002. 336 с.
9. Васильев С.С. Научное обоснование и разработка нового рубленого полуфабриката из оленины для школьного питания: автореферат дисс. ... к.т.н. Улан-Удэ, 2009. 20 с.
10. Вершинина С.Э. Элементный состав лишайников *P. cetraria* Ach. из различных регионов России // Химия растительного сырья. 2009. № 1. С. 141–146.
11. ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91) Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб.
12. Ермош Л.Г., Сафронова Т.Н., Евтухова О.М., Казина В.В. Анализ питания работников тяжелого труда, вахтовым методом в условиях Крайнего Севера // Российская Арктика. 2018. №3. С. 71–92. DOI:10.24411/2658-4255-2018-00013.
13. Инербаева А.Т. Оценка качества и безопасности оленины и мясных изделий на ее основе // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. №48(4). С. 80–86.
14. Козлов А.И. Пища людей. Фрязино: Век 2, 2005. 272 с.
15. Лобанов А.А., Богданова Е.Н., Андронов С.В., Попов А.И., Кочкин Р.А., Кострицын В.В., Лобанова Л.П. Потребление традиционных продуктов питания коренным населением в условиях промышленного освоения арктической зоны Западной Сибири. В монографии: Будущее Арктики начинается здесь, 2018. С. 181–186.
16. Молданова Т.А. Пища как элемент этнической идентичности и межкультурного взаимодействия // Вестник угроведения. 2017. Т. 7, № 4. С. 131–143.
17. Р 4.1.1672–03. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 240 с.
18. Роббек Н.С. Содержание макро-, микроэлементов в мясе домашних оленей ОПХ "Ючюгейское" Республики Саха (Якутия) // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2010. № 2(19). С. 123–125.
19. Роббек Н.С. Мясная продуктивность и пищевая ценность мяса домашних северных оленей эвенской породы Республики Саха (Якутия): автореф. дис. ... к.сельхоз.н. Якутск, 2011. 19 с.
20. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д. Содержание макроэлементов в мясе оленей Чукотской породы // Зоотехния. 2016. № 8. С. 27–29.
21. Роббек Н.С., Абрамов А.Ф. «Эвенская порода оленей Якутии: мясная продуктивность, биологическая и пищевая ценность»: Монография / под ред. А.Д. Решетникова. Новосибирск: Изд. АНС «Сиб-БАК», 2017. 144 с.
22. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д., Румянцева Т.Д. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в мясе оленей чукотской породы (харгин) // Главный зоотехник. 2019. №7. С. 60–65. DOI:10.13140/RG.2.2.29686.75841
23. Самченко О.Н. Использование мяса диких животных в технологии мясных изделий // Наука и современность. 2013. № 24. С. 220–224.

24. Семенова А.А., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С., Асланова М.А., Вострикова Н.Л., Иванкин А.Н. Характерные особенности нутриентного состава воркутинской оленины, обусловленные условиями региона происхождения // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 5. С. 72–79. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056
25. Соколова Ю., Малахинская О.Б. Укрепление здоровья школьников и студентов путем введения в рацион блюд из оленьего мяса. Лабитнанги, С. 15
26. Состав оленины (в 100 граммах продукта). URL: <http://xn--80atecj2gqa.xn--p1ai/> (дата обращения: 20.09.2021).
27. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос, 2002. 424 с.
28. Allen L.H. Magnesium, Editor(s): Benjamin Caballero. Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition). Academic Press, 2013. P. 131–135.
29. Andronov S., Lobanov A., Popov A. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being. *Ambio*, 2020. 123 p.
30. Bernhoft A., Waaler T., Mathiesen S.D., Flåøyen A. Trace elements in reindeer from Rybatsjij Ostrov, north western Russia // *Rangifer*. 2002. №22. P. 67–73.
31. Canadian Nutrient File (CNF) - Search by food. URL: <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp> (дата обращения: 20.09.2021)
32. Chinn S: A simple method for converting an odds ratio to effect size for use in meta-analysis // *Stat Med* 2000. №19. P. 3127–3131,
33. Hamilton K. MAJOR - Meta-Analysis. 2018. Available from: <https://github.com/kylehamilton/MAJOR#major-meta-analysis-jamovi-r>
34. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density // *Nutrients*. 2012. №4(7). P. 724–739. DOI: 10.3390/nu4070724
35. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) // *Int. J. Circumpolar Health*. 2012. № 71. P. 17997. DOI: 10.3402/ijch.v71i0.17997
36. Hassan Ammar Ali. Copper, Cobalt and Chromium in Meat, Liver, Tallow and Bone Marrow from Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Northern Norway, 2013. DOI: 10.5923/j.fph.20130303.07.
37. Higgins J.P., Thompson S.G. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis // *Stat Med*. 2002. №15. P. 1539–1558. DOI: 10.1002/sim.1186.
38. Higgins J.P., Thompson S.G., Spiegelhalter D.J. A re-evaluation of random-effects meta-analysis // *J R Stat Soc Ser A Stat Soc*. 2009. №172(1). P. 137–159. DOI:10.1111/j.1467-985X.2008.00552.x
39. Kuhnlein H.V. Soueida R. Use and nutrient composition of traditional Baffin Inuit foods // *Journal of Food Composition and Analysis*. 1992. №5(2). P. 112–126.
40. Kuhnlein H.V., Receveur O., Chan H.M., Loring E. Assessment of Dietary Benefit/Risk in Inuit Communities. Technical report. Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment (CINE), McGill, 2000. 458 p.
41. Kuhnlein H.V., Chan H.M., Legge D., Barthelet V. Macronutrient, mineral and fatty acid composition of Canadian Arctic traditional food // *Journal of Food Composition and Analysis* 2002. № 15(5). P. 545–566.
42. Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J., Mulrow C., Gøtzsche P.C., Ioannidis J.P., Clarke M., Devereaux P.J., Kleijnen J., Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration // *PLoS Med*. 2009. № 6. P. e1000100.
43. Medvedev N. Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989–91 // *Environ Monit Assess*, 1999. №56(2). P. 177–193.
44. Methods and Application of Food Composition Laboratory: Beltsville, MD. URL: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/sr11-sr28/> (дата обращения: 20.09.2021)
45. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G., PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement // *PLoS Med*. 2009. №6. P. e1000097.
46. Niemi M. Kirjallisuuskatsaus: poronlihan ja poronmaidonkoostumus. Tiivistelmä. Rovaniemi: Paliskuntainyhdistys, 2007. 89 p.
47. Pacyna A.D., Frankowski M., Koziół K., Węgrzyn M.H., Wietrzyk-Pelka P., Lehmann-Konera S., Polkowska Ż. Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment // *Sci Total Environ*. 2019. №658. P. 1209–1218. DOI: 10.1016/j.scitotenv. 2018.12.232.
48. Pacyna-Kuchta A.D. A screening of select toxic and essential elements and persistent organic pollutants in the fur of Svalbard reindeer // *Chemosphere*. 2020. T. 245. P. 125458.

49. Rastas M., Seppänen R., Knuts L.R., Hakala P., Karttila V. Nutrient Composition of Foods. Kansaneläkelaitos (in Finnish); Gummerus Kirjapaino Oy: Turku, Finland; 1997. 372 p.
50. Rintala R., Venäläinen E.R., Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990–91 and 1991–92 // *B Environ Contam Tox*, 1995. №54(1). P. 158–165. DOI: 10.1007/BF00196283.
51. Robbek N.S., Savvin R.G., Reshetnikov A.D., Barashkova A.I., Romyantseva T.D. Venison as the Staple Food of the Indigenous Minorities Inhabiting the North of Yakutia, Russian Federation. *Biosci Biotech Res Asia*; 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1438>.
52. Robillard S., Beauchamp G., Paillard G., Bélanger D. Levels of cadmium, lead, mercury and caesium in Caribou (*Rangifer tarandus*) Tissues from Northern Québec // *Arctic*. 2002. №55. P. 1–9. DOI:10.14430/arctic686.
53. Rosenthal R: Parametric measures of effect size. In: *The Handbook of Research Synthesis*. Russell Sage Foundation, New York, NY, 1994. P. 231–244.
54. Shelepov V.G., Uglov V.A., Boroday E.V., Poznyakovsky V.M. Chemical composition of indigenous raw meats // *Foods and Raw Materials*. 2019. №7(2). P. 412–418. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-412-418>.
55. Skrokki A., Hormi O. Composition of minced meat part B: A survey of commercial ground meat // *Meat science*. 1994. №38(3). P. 503–509. DOI: 10.1016/0309-1740(94)90074-4.
56. Stroup D.F., Berlin J.A., Morton S.C., Olkin I., Williamson G.D., Rennie D., Moher D., Becker B.J., Sipe T.A., Thacker S.B. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group // *JAMA*. 2000. №283(15). P. 2008–2012. DOI: 10.1001/jama.283.15.2008.
57. The Jamovi project (2020). *jamovi* (Version 1.2) (Computer Software). Retrieved from: <https://www.jamovi.org>.
58. The Norwegian Food Safety Authority, The Norwegian directorate of Health and the University of Oslo. The Norwegian food composition table. Oslo: Matportalen; 2006 [cited 2021 Aug 20]. Available from: http://matpor-talen.no/matvaretabellen/index_html/main_view_eng.
59. The Norwegian Food Composition Table 2019. http://www.livsmiddelsverket.se/globalassets/rapporter/2013/2013_livsmiddelsverket_24_kott_analys_av_naringsammen.pdf.
60. Triumf E.C., Purchas R.W., Mielnik M., Maehre H.K., Elvevoll E., Slinde E., Egelanddal B. Composition and some quality characteristics of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer // *Meat Sci*. 2012. № 90. P. 122–129. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.06.011.
61. USDA: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service; 2009.
62. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 23. Washington DC: USDA; 2010 [cited 2021 Sept 23]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.
63. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24, 2011. Available online: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> [cited 2021 Sept 23]
64. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared. Release 27, September 2014.
65. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 28. Washington DC: USDA; 2020 [cited 2021 Sept 3]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.
66. Venäläinen Eija-Riitta. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares in Finland results of twenty years' monitoring. Helsinki-Finland, 2007. 96 p.
67. Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package // *J. Stat. Softw*. 2010. №36. P. 1–48. DOI: 10.18637/jss.v036.i03.
68. Wiklund E., Finstad G., Johansson L., Aguiar G., Bechtel P.J. Carcass composition and yield of Alaskan reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) steers and effects of electrical stimulation applied during field slaughter on meat quality // *Meat science*. 2008. №78(3). P. 185–193. DOI: 10.1016/j.meatsci.2007.06.004.
69. Wiklund Eva, Farouk Mustafa, Finstad Greg, Venison: Meat from red deer (*Cervus elaphus*) and reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) // *Animal Frontiers*. 2014. Vol. 4, №4. P. 55–61.

References

1. Andronov SV, Lobanov AA, Popov AI. Prognozirovaniye razvitiya arterial'noj gipertenzii u pereselencev v Jamalo-Neneckij avtonomnyj okrug [Prognostication of arterial hypertension development among immigrants to the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. *Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga*. 2015;4(89):14-9. Russian.
2. Andronov SV, Lobanov AA, Kostricyn VV. Tradicionnoe pitaniye korennyh zhitelej Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga i preduprezhdeniye razvitiya gipertonicheskoj bolezni, hronicheskogo bronhita

[Traditional nutrition of indigenous residents of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and prevention of hypertension, chronic bronchitis, overweight], izbytochnoj massy tela. Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. 2017;2(95):13-6. Russian.

3. Acusi Josida. Kul'tura pitaniya gydanskikh nencev. Interpretacija i social'naja adaptacija [Food culture of Gydan Nenets. Interpretation and social adaptation]. Moscow: IJeA RAN; 1997. Russian.

4. Bogdan EG, Turshuk EG. Patent na izobrenenie «Sposob proizvodstva marinovannyh melkokuskovyh mjasnyh polufabrikatov» [Method of production of pickled small-lump meat semi-finished products]. Patent Russian Federaton № 2649641, MPK A23L 13/70 (2016.01). Zajavl. 10.04.2017 g., Opubl. 04.04.2018 g., bjul. № 10. Russian.

5. Bogdan EG. Razrabotka tehnologii i tovarovednaja ocenka mjasnyh kulinarnyh izdelij iz mjasa odomashnennogo severnogo olenja [Technology development and commodity evaluation of meat culinary products from the meat of domesticated reindeer] [dissertation]. FGBOU VO «Moskovskij gosudarstvennyj universitet pishhevych proizvodstv»; 2019. Russian.

6. Bogdanova EN, Zalyvskij P. Sberazhenie naselenija kak obshhestvennaja ideja i gosudarstvennaja zadacha [Saving the population as a public idea and a state task]. Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2015;2(55):33-7. Russian.

7. Bondarev A, Samurhanov T. Rol' olenevodstva v sel'skom hozjajstve narodov Sibiri i Dal'nego Vostoka [The role of reindeer husbandry in agriculture of the peoples of Siberia and the Far East]. Agrarnaja istorija. 2020;4:17-23. DOI:10.52270/27132447_2020_4_17. Russian.

8. Bjazrov LG. Lishajniki v jekologicheskom monitoring [Lichens in environmental monitoring]. Moscow; 2002. Russian.

9. Vasil'ev SS. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka novogo rublenogo polufabrikata iz oleniny dlja shkol'nogo pitaniya [Scientific substantiation and development of a new semi-finished minced venison for school meals] [dissertation]. Ulan-Udje; 2009. Russian.

10. Vershinina SJe. Jelementnyj sostav lishajnikov P. setraria Ach. iz razlichnyh regionov Rossii [Elemental composition of lichens P. tetraria Ach. from various regions of Russia]. Himija rastitel'nogo syr'ja. 2009;1:141-6. Russian.

11. GOST R 51447-99 (ISO 3100-1-91) Mjaso i mjasnye produkty [Meat and meat products]. Metody otbora prob. Russian.

12. Ermosh LG, Safronova TN, Evtuhova OM, Kazina VV. Analiz pitaniya rabotnikov tjazhelogo truda, vahtovym metodom v uslovijah Krajnego Severa [Analysis of the nutrition of workers of heavy labor, shift method in the conditions of the Far North]. Rossijskaja Arktika. 2018;3:71-92. DOI:10.24411/2658-4255-2018-00013. Russian.

13. Inerbaeva AT. Ocenka kachestva i bezopasnosti oleniny i mjasnyh izdelij na ee osnove [Evaluation of the quality and safety of venison and meat products based on it]. Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. 2018;48(4):80-6. Russian.

14. Kozlov AI. Pishha ljudej [Food of people]. Frjazino: Vek 2; 2005. Russian.

15. Lobanov AA, Bogdanova EN, Andronov SV, Popov AI, Kochkin RA, Kostricyn VV, Lobanova LP. Potreblenie tradicionnyh produktov pitaniya korennyh naseleniem v uslovijah promyshlennogo osvoenija arkticheskoj zony Zapadnoj Sibiri [Consumption of traditional foodstuffs by the indigenous population in the conditions of industrial development of the Arctic zone of Western Siberia]. V monografii: Budushhee Arktiki nachinaetsja zdes'; 2018. Russian.

16. Moldanova A. Pishha kak jelement jetnicheskoj identichnosti i mezhkul'turnogo vzaimodejstvija [Food as an element of ethnic identity and intercultural interaction]. Vestnik ugrovedenija. 2017;7(4):131-43. Russian.

17. R 4.1.1672–03. Rukovodstvo po metodam kontrolja kachestva i bezopasnosti biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe [Manual on methods of quality control and safety of biologically active food additives]. Moscow: Federal'nyj centr gossanjepidnadzora Minzdrava Rossii; 2004. Russian.

18. Robbek NS. Soderzhanie makro-, mikrojelementov v mjase domashnih olenej OPH "Juchjugej-skoe" Respubliki Saha (Jakutija) [The content of macro-, microelements in the meat of domestic deer of the "Yuchyugeyskoe" farm of the Republic of Sakha (Yakutia)]. Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2010;2(19):123-5. Russian.

19. Robbek NS. Mjasnaja produktivnost' i pishhevaja cennost' mjasa domashnih severnyh olenej jevenskoj porody Respubliki Saha (Jakutija) [Meat productivity and nutritional value of the meat of domestic reindeer of the Even breed of the Republic of Sakha (Yakutia)] [dissertation]. Jakutsk; 2011. Russian.

20. Robbek NS, Alekseev ED. Soderzhanie makrojelementov v mjase olenej Chukotskoj porody [The content of macronutrients in the meat of deer of the Chukchi breed]. Zootehnija. 2016;8:27-9. Russian.

21. Robbek NS, Abramov AF. «Jevenskaja poroda olenej Jakutii: mjasnaja produktivnost', biologicheskaja i pishhevaja cennost'» [The Even breed of deer of Yakutia: meat productivity, biological and nutritional value": Monograph]: Monografija. pod red. AD. Reshetnikova. Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK»; 2017. Russian.

22. Robbek NS, Alekseev ED, Rumjanceva TD. Soderzhanie mikrojelementov i tjazhelyh metal-lov v mjase olenej chukotskoj porody (hargin) [The content of trace elements and heavy metals in the meat of deer of the Chukchi breed (Khargin)]. Glavnij zootehnik. 2019;7:60-5. DOI:10.13140/RG.2.2.29686.75841 Russian.

23. Samchenko ON. Ispol'zovanie mjasna dikih zhivotnyh v tehnologii mjasnyh izdelij [The use of wild animal meat in the technology of meat products]. *Nauka i sovremennost'*. 2013;24:220-4. Russian.
24. Semenova AA, Derevickaja O, Dydykin AS, Aslanova MA, Vostrikova NL, Ivankin AN. Harakternye osobennosti nutrientnogo sostava vorkutinskoj oleniny, obuslovlennye uslovijami regiona proishozhdenija [Characteristic features of the nutrient composition of Vorkuta venison due to the conditions of the region of origin]. *Voprosy pitaniya*. 2019;88(5):72-9. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056 Russian.
25. Sokolova Ju, Malahinskaja OB. Ukreplenie zdorov'ja shkol'nikov i studentov putem vvedeniya v racion bljud iz olen'ego mjasna [Strengthening the health of schoolchildren and students by introducing deer meat dishes into the diet]. *Labytnangi*. Russian.
26. Sostav oleniny (v 100 grammah produkta). Available from: <http://xn--80atecj2gqa.xn--p1ai/> (data obrashhenija: 20.09.2021) [The composition of venison (in 100 grams of the product)]. Russian.
27. Tutel'jan VA, Spirichev VB, Suhanov BP, Kudasheva VA. Mikronutrienty v pitanii zdo-rovogo i bol'nogo cheloveka [Micronutrients in the nutrition of a healthy and sick person]. Moscow: Kolos; 2002. Russian.
28. Allen LH Magnesium, Editor(s): Benjamin Caballero. *Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition)*. Academic Press; 2013.
29. Andronov S, Lobanov A, Popov A. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being. *Ambio*; 2020.
30. Bernhoft A, Waaler T, Mathiesen SD, Flåøyen A. Trace elements in reindeer from Rybatsjij Ostrov, north western Russia. *Rangifer*. 2002;22:67-73.
31. Canadian Nutrient File (CNF) - Search by food. Available from: <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp> (cyted by 20.09.2021)
32. Chinn S. A simple method for converting an odds ratio to effect size for use in meta analysis. *Stat Med* 2000;19:3127-31.
33. Hamilton K. MAJOR - Meta-Analysis. 2018. Available from: <https://github.com/kylehamilton/MAJOR#major-meta-analysis-jamovi-r>
34. Hassan AA, Sandanger TM, Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density. *Nutrients*. 2012;4(7):724-39. DOI: 10.3390/nu4070724
35. Hassan AA, Sandanger TM, Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.). *Int. J. Circumpolar Health*. 2012;71:17997. DOI: 10.3402/ijch.v71i0.17997.
36. Hassan Ammar Ali. Copper, Cobalt and Chromium in Meat, Liver, Tallow and Bone Marrow from Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Northern Norway, 2013. DOI: 10.5923/j.fph.20130303.07.
37. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med*. 2002;15:1539-58. DOI: 10.1002/sim.1186.
38. Higgins JP, Thompson SG, Spiegelhalter DJ. A re-evaluation of random-effects meta-analysis. *J R Stat Soc Ser A Stat Soc*. 2009;172(1):137-59. DOI:10.1111/j.1467-985X.2008.00552.x
39. Kuhnlein HV, Soueida R. Use and nutrient composition of traditional Baffin Inuit foods. *Journal of Food Composition and Analysis*. 1992;5(2):112-26.
40. Kuhnlein HV, Receveur O, Chan HM, Loring E. Assessment of Dietary Benefit/Risk in Inuit Communities. Technical report. Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment (CINE), McGill, 2000.
41. Kuhnlein HV, Chan HM, Legge D, Barthelet V. Macronutrient, mineral and fatty acid composition of Canadian Arctic traditional food. *Journal of Food Composition and Analysis* 2002;15(5):545-66.
42. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2009;6:e1000100.
43. Medvedev N. Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989–91. *Environ Monit Assess*. 1999;56(2):177-93.
44. Methods and Application of Food Composition Laboratory: Beltsville, MD. URL: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/sr11-sr28/> (cited by 20.09.2021)
45. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6:e1000097.
46. Niemi M. Kirjallisuuskatsaus: poronlihan ja poronmaidonkoostumus. Tiivistelmä. Rovaniemi: Paliskuntainyhdistys; 2007.
47. Pacyna AD, Frankowski M, Koziol K, Węgrzyn MH, Wietrzyk-Pelka P, Lehmann-Konera S, Polkowska Ż. Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment. *Sci Total Environ*. 2019;658:1209-18. DOI: 10.1016/j.scitotenv. 2018.12.232.
48. Pacyna-Kuchta AD. A screening of select toxic and essential elements and persistent organic pollutants in the fur of Svalbard reindeer. *Chemosphere*. 2020;245:125458.
49. Rastas M, Seppänen R, Knuts LR, Hakala P, Karttila V. Nutrient Composition of Foods. *Kansaneläkelaitos (in Finnish)*; Gummerus Kirjapaino Oy: Turku, Finland; 1997.

50. Rintala R, Venäläinen ER, Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990–91 and 1991–92. *B Environ Contam Tox*. 1995;54(1):158-65. DOI: 10.1007/BF00196283.
51. Robbek NS, Savvin RG, Reshetnikov AD, Barashkova AI, Rummyantseva TD. Venison as the Staple Food of the Indigenous Minorities Inhabiting the North of Yakutia, Russian Federation. *Biosci Biotech Res Asia*; 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1438>.
52. Robillard S, Beauchamp G, Paillard G, Bélanger D. Levels of cadmium, lead, mercury and ¹³⁷caesium in Caribou (*Rangifer tarandus*) Tissues from Northern Québec. *Arctic*. 2002;55:1-9. DOI:10.14430/arctic686.
53. Rosenthal R: Parametric measures of effect size. In: *The Handbook of Research Synthesis*. Russell Sage Foundation, New York, NY; 1994.
54. Shelepov VG, Uglov VA, Boroday E, Poznyakovskiy VM. Chemical composition of indigenous raw meats. *Foods and Raw Materials*. 2019;7(2):412-8. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-412-418>.
55. Skrokki A, Hormi O. Composition of minced meat part B: A survey of commercial ground meat. *Meat science*. 1994;38(3):503-9. DOI: 10.1016/0309-1740(94)90074-4.
56. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, Moher D, Becker BJ, Sipe TA, Thacker SB. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA*. 2000;283(15):2008-12. DOI: 10.1001/jama.283.15.2008.
57. The Jamovi project (2020). *jamovi* (Version 1.2) (Computer Software). Retrieved from: <https://www.jamovi.org>.
58. The Norwegian Food Safety Authority, The Norwegian directorate of Health and the University of Oslo. The Norwegian food composition table. Oslo: Matportalen; 2006 [cited 2021 Aug 20]. Available from: http://matpor-talen.no/matvaretabellen/index_html/main_view_eng.
59. The Norwegian Food Composition Table 2019. http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2013/2013_livsmedelsverket_24_kott_analys_av_naringsammen.pdf.
60. Triumf EC, Purchas RW, Mielnik M, Maehre HK, Elvevoll E, Slinde E, Egelanddal B. Composition and some quality characteristics of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer. *Meat Sci*. 2012;90:122-9. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.06.011.
61. USDA: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service; 2009.
62. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 23. Washington DC: USDA; 2010 [cited 2021 Sept 23]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.
63. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24, 2011. Available online: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> [cited 2021 Sept 23]
64. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared. Release 27, September 2014.
65. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 28. Washington DC: USDA; 2020 [cited 2021 Sept 3]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.
66. Venäläinen Eija-Riitta. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares in Finland results of twenty years' monitoring. Helsinki-Finland; 2007.
67. Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package. *J. Stat. Softw*. 2010;36:1-48. DOI: 10.18637/jss.v036.i03.
68. Wiklund E, Finstad G, Johansson L, Aguiar G, Bechtel PJ. Carcass composition and yield of Alaskan reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) steers and effects of electrical stimulation applied during field slaughter on meat quality. *Meat science*. 2008;8(3):185-93. DOI: 10.1016/j.meatsci.2007.06.004.
69. Wiklund Eva, Farouk Mustafa, Finstad Greg. Venison: Meat from red deer (*Cervus elaphus*) and reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). *Animal Frontiers*. 2014;4:55-61.

Библиографическая ссылка:

Андронов С.В., Лобанов А.А., Гришечкина И.А., Фесюн А.Д., Рачин А.П., Попов А.И., Богданова Е.Н., Кобелькова И.В. Содержание магния в мясе северного оленя в зависимости от региона обитания (мета-анализ) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-1.pdf> (дата обращения: 14.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-1*

Bibliographic reference:

Andronov SV, Lobanov AA, Grishechkina IA, Fesyun AD, Rachin AP, Popov AI, Bogdanova EN, Kobelkova IV. Soderzhanie magniya v mjase severnogo olenja v zavisimosti ot regiona obitanija (meta-analiz) [Magnesium content in meat reindeer depending on the region of habitat (meta-analysis)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Jan 14];1 [about 11 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ СВЯЗИ, КАК ГИГИЕНИЧЕСКИЙ ФАКТОР
(обзор отечественной литературы за 5 лет)

А.В. ВОЛКОВ, А.А. ХАДАРЦЕВ, Л.В. КАШИНЦЕВА

*Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия*

Аннотация. Темой обзора явилось подтверждение роли гелиогеофизических факторов воздействия на организм человека, определяющих здоровье человека и течение заболеваний. **Цель обзора** – на основе данных научных исследований показать закономерности взаимодействия человека с окружающей средой, в том числе при переходе от биосферы к ноосфере. **Материал и методы** проведения работы заключались в проведении анализа научных публикаций в РИНЦ за 5 лет с позиций системного анализа – для выявления гелиогеофизических связей и их воздействия на физиологические и эпидемиологические процессы, влияющие на здоровье человека. **Результаты** обзора заключаются в констатации наличия тесных гелиогеофизических связей, которые лежат в основе синхронности природных циклов развития. Приведены результаты изучения сезонной динамики физиологических процессов, негативного воздействия флуктуация приземных электромагнитных полей на течение этих процессов. Актуализирована позиция А.Л. Чижевского по прогнозированию природных процессов, оказывающих влияние на динамику физического и психического здоровья населения. Область применения результатов – дальнейшее проведение научных работ в этом направлении и получение новых результатов с помощью современных технологий. **Заключение.** Теория и методология профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний, укрепления здоровья подтверждает необходимость пересмотра направлений научных исследований, что подтвердила пандемия новой коронавирусной инфекции *COVID-19*, показавшая, что малые возмущения в биологической среде приводят к глобальным процессам, кардинально изменяющим политику, экономику и здоровье общества с мало предсказуемыми последствиями.

Ключевые слова: гелиогеофизические связи, эпидемиология, ноосфера, приземные электромагнитные поля; здоровье населения.

HELIOGEOPHYSICAL RELATIONSHIPS AS A HYGIENIC FACTOR
(review of domestic literature for 5 years)

A.V. VOLKOV, A.A. KHADARTSEV, L.V. KASHINTSEVA

Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. The subject of the review was confirmation of the role of heliogeophysical factors affecting the human body, which determine human health and the course of diseases. **The purpose of the review** is to show, on the basis of scientific research data, the patterns of human interaction with the environment, including during the transition from the biosphere to the noosphere. **Material and methods** of the work consisted in analyzing scientific publications in the RSCI for 5 years from the standpoint of system analysis - to identify heliogeophysical relationships and their impact on physiological and epidemiological processes that affect human health. **Results of the review** consist in ascertaining the presence of close heliogeophysical connections that underlie the synchronism of natural cycles of development. The results of studying the seasonal dynamics of physiological processes, the negative impact of fluctuations of surface electromagnetic fields on the course of these processes are presented. The review actualizes a position of A.L. Chizhevsky on forecasting natural processes that affect the dynamics of the physical and mental health of the population. The area of application of the results is further scientific work in this direction and obtaining new results using modern technologies. **Conclusions.** The theory and methodology for the prevention of infectious and non-communicable diseases, health promotion confirms the need to revise the directions of scientific research, which was confirmed by the pandemic of the new coronavirus infection *COVID-19*. It showed that small disturbances in the biological environment lead to global processes that radically change the politics, economy and health of society from little predictable consequences.

Keywords: heliogeophysical connections, epidemiology, noosphere, surface electromagnetic fields, public health.

В условиях умножения эффектов глобального многофакторного кризиса последних десятилетий, теория и методология укрепления здоровья населения, в значительной мере, базируются на изучении

закономерностей взаимодействия человека с окружающей средой, включающих тенденции развития народонаселения, изменения физического и психического здоровья людей в результате освоения регионов планеты с трансформацией биосферы в ноосферу. Переход от специализированных исследований к междисциплинарному анализу, прогнозу и попыткам управления поведением системы «природа – общество» обусловлен не столько разрушениями, нанесёнными человеком природе, сколько влиянием этих процессов, усиливаемых внешними факторами, на ход социально-исторического развития общества. К необходимости пересмотра направлений научных исследований привела пандемия новой коронавирусной инфекции *COVID-19*, поскольку подтвердилось, что незначительные возмущения в биологической среде обуславливают общемировые процессы, видоизменяющие политику, экономику и здоровье общества с непрогнозируемыми последствиями.

Современные принципы изучения нано-, микро- и макромира всё чаще связываются с процессами, протекающими не только в биосфере Земли, но и в Космосе, на Солнце. Подтверждается концепция А.Л. Чижевского о цикличности земных процессов и их зависимости от ритмов космоса. Конечная цель исследований – прогноз природных процессов, существенных для анализа тенденций изменения физического и психического здоровья населения, геополитической и экономической позиции государства [5].

Еще в 1930-х годах А.Л. Чижевский полагал, что со временем «рука об руку с астрономией и метеорологией» пойдёт *эпидемиология*. Допуская влияние на динамику эпидемий гелио- и геофизических факторов. А.Л. Чижевский, однако, считал, что резкие отклонения от обычной нормы социально-экономических условий могут усилить или даже вызвать ту или иную эпидемию. Подтверждением этому положению являются факты значимых социальных потрясений, сопровождающихся эпидемическими вспышками заболеваний, что объясняется объединением социальных и природных (биологических, геофизических) факторов – в один комплекс [14, 26].

Самочувствие и здоровье человека зависят от изменения параметров внешней среды и явлений, обусловленных солнечной активностью – факторов «космической погоды» [4, 7, 28]. С физиологических позиций повышение уровня солнечной активности и связанные с этим возмущения в атмосфере трактовались не как причина заболеваний, а как фактор, способствующий развитию их осложнений, особенно у больных с поражениями сердца и сосудов [3, 16, 20]. При этом адаптационные, компенсаторные возможности больного организма значительно снижаются. Ухудшение состояния больных гипертонической болезнью и атеросклерозом чаще всего совпадает с периодами беспокойного Солнца (при хромосферных вспышках и прохождении больших групп пятен по диску Солнца) [23]. С периодами активного Солнца – хромосферными вспышками и ростом числа солнечных пятен – коррелируют обострения гипертонической болезни, атеросклероза, ухудшение работы центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта и других систем организма [7, 10, 19, 22]. Прохождение солнечных пятен через центральный меридиан Солнца в 84 % случаев совпадает с заболеваемостью инфарктами миокарда и инсультами [3, 13, 20]. При этом повышенной чувствительностью к гелиофизическим воздействиям обладают 55-60 % больных.

С высокой активностью Солнца коррелирует низкая кислотность желудочного сока, ведущая к снижению бактерицидных свойств желудочного сока, что способствует развитию желудочно-кишечных заболеваний [10, 22].

Установлено, что на второй день после солнечной вспышки отмечается резкое увеличение числа автомобильных аварий и катастроф, поскольку реакция водителей на внешние сигналы снижается в четыре раза по сравнению с днями спокойного Солнца. В целом, чем выше солнечная активность и скорость изменения геофизических полей, тем выраженной реакция человека, ниже производительность труда и качество выпускаемой продукции, выше аварийность на транспорте и на производстве [9, 11].

Солнечная активность – процесс циклический, поэтому циклический характер имеют и связанные с ней биофизические и социальные процессы. Цикличность признаётся важнейшим аспектом проявления биологической целесообразности и физиологической целостности организмов. Синхронность гелио-, гео- и биофизических процессов отражает единство организмов и среды, к изменениям которой они приспособляются. В организмах высших животных и человека большинство физиологических процессов цикличны и тесно связаны с соответствующими геофизическими ритмами. Вращение Земли вокруг оси обуславливает суточную изменчивость параметров окружающей среды и связанных с ними физиологических механизмов. Чем сложнее организм, тем достовернее выявляется суточный ритм его жизнедеятельности.

Получены сведения о сезонной динамике физиологических процессов – изменении параметров основного обмена, содержания гемоглобина и количества эритроцитов крови, величине артериального давления и частоте пульса, связанных с годичными геофизическими циклами, включая годовой ход солнечной активности и флуктуаций приземного электромагнитного поля. По мнению учёных Центра теоретических проблем физико-химической фармакологии РАН, особенности физиологии и поведения организмов обусловлены биологическими ритмами тогда, когда процессы клеточного метаболизма скоординированы во времени. Предположено существование единого для всех клеток живого организма сиг-

нала времени, зависящего от вариации напряженности магнитного поля Земли. Геомагнитные вариации управляют свободнорадикальными процессами превращения веществ и организуют эти процессы во времени. Такой механизм называют синхронизацией или стохастическим управлением.

Сотрудники биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова считают, что суммарная энергия внешнего *электромагнитного поля* (ЭМП) не играет решающей роли в проявлении биологических эффектов, и не сопровождается заметным тепловым воздействием на биологические объекты [1]. Такие поля трудно экранировать из-за их низкой частоты. Имеется мало сведений о физико-химических механизмах влияния на организмы слабых внешних полей. Допускается, что периодическое движение ионов *Na*, *K*, *Ca* в неоднородной среде клетки вызывает нелинейные эффекты и появление градиента концентрации ионов в примембранном слое, влияющие на переходы слабосвязанных периферических белков в воду и обратно – в связанное состояние.

В работе [29] показано, что максимумы дисперсии и скорости флуктуаций геофизических параметров среды (планетарного индекса *Kp* и *PcI*-пульсации) – приходятся на весну и осень, а их сезонная динамика сходна. Осреднённый по синхронным замерам эталонных станций *K*-индекс характеризует изменение направленной на восток горизонтальной *Y*-компоненты вектора магнитной индукции приземного электромагнитного поля, а *PcI*-пульсации имеют частотный диапазон, совпадающий с диапазоном частот основных ритмов сердца. Выявлена корреляция сезонного хода *PcI* и смертности от инфарктов миокарда, что расценено как биотропный агент солнечной активности.

В средних широтах максимальная интенсивность пульсаций *PcI* наблюдается в утренние часы (4-8 часов). Минимальная активность *PcI* отмечается летом, а максимальная – зимой-весной: зимой – по четным солнечным циклам, зимой-весной – по нечетным. В годы максимума солнечной активности вариации *PcI* выражены слабо или совсем отсутствуют [2].

Одним из ведущих факторов формирования *PcI* являются параметры солнечного ветра – раздельно, либо в тех или иных комбинациях. Проявления *PcI* в приземном слое тем интенсивнее, чем больше плотность протонного потока солнечного ветра и, тем слабее, чем меньше скорость этого потока. Установлено, что плотность протонного потока подвержена циклическим колебаниям. В эпоху максимума солнечной активности средняя плотность потока – около 2-4 частиц в 1 см³, в эпоху минимума – 10-30 частиц в 1 см³. Поэтому амплитуда пульсаций *PcI* соразмерна с плотностью протонного потока: она в 5 раз больше в минимуме по сравнению с величиной эпохи максимума активности Солнца. Охватываемый пульсациями *PcI* диапазон частот совпадает с биоритмами человека: α -ритмом частотой около 1 Гц, β -ритмом частотой 8-10 Гц и др. Целесообразно выявление различного рода реакций живых организмов на флуктуации электромагнитного поля в диапазоне 0,2-5,0 Гц [30].

В [15] отмечено, что все живые организмы, включая человека, находятся под постоянным воздействием геофизических факторов. Одной из первых в процессы адаптации включается сердечнососудистая система человека, как наиболее реактивная, и потому является основной мишенью воздействия этих факторов. Однако молекулярные механизмы такого воздействия изучены слабо, первичные мишени не определены. Отклик биологических систем на действие химических и физических факторов способно модифицировать миллиметровое электромагнитное излучение низкой интенсивности за счёт изменения структуры и свойств водной компоненты клеток и, следовательно, конформации и активности биологических молекул. Важно изучение ответных реакций биосистем на сочетанное действие гелиогеофизических факторов и миллиметрового излучения, а также выявление молекулярных мишеней этих воздействий. Определена возможность регулирования адаптации организма при геомагнитных возмущениях [15, 21]. При этом вероятной мишенью воздействия гелиогеофизических факторов является внутриклеточная водная компонента, структура и свойства которой влияют на конформацию полифосфатов клетки, изменяя свойства тромбоцитов, реологические свойства крови и нарушении функционирования сердечно-сосудистой системы.

Исследования воздействия геомагнитных возмущений на внутриутробное развитие и состояние плода методом кардиотокографии показывают, что воздействию гелиогеофизических факторов подвержены 10-15 % от общего количества матерей и плодов. Данные кардиомониторинга свидетельствуют о выраженных вариациях показателя развития плода, совпадающих с сезонными геомагнитными возмущениями. Антенатальный период является наиболее уязвимым для воздействия факторов внешней среды, параметров космической погоды и излучения мобильных телефонов [25].

Вариации параметров космической погоды и приземного геомагнитного поля отличают циклические и квазипериодические изменения – в масштабах часов, суток, недель, месяцев, лет и десятилетий. А изученное техногенное излучение не контролируемо и действует постоянно с выраженным накопительным эффектом. Проведены экспериментальные исследования магнитных полей сложной структуры, биофизических аспектов управления жизнедеятельностью коронавирусов [24].

Материалы госпитализации около 300 тысяч больных Харьковской городской клинической психиатрической больницы № 15 подтверждают факт негативного воздействия флуктуация приземного ЭМП на самочувствие, здоровье и поведение людей. Во все фазы цикла солнечной активности наблюдается

зимне-весенний и осенний максимумы госпитализации психических больных. Резонансный и пороговый характер воздействия низкочастотных геомагнитных пульсаций малой напряженности свидетельствует об их информационной роли в регулировании психической деятельности человека и подверженности его суициду [14, 18, 26, 27]. При геомагнитных возмущениях увеличивается преступность, а также количество авиа- и дорожно-транспортных происшествий [9, 8, 11, 12].

В современной психологии возникают методологические ошибки, связанные с игнорированием влияния на психику магниторецепторов человека, детектирующих состояние ЭМП. Такие ошибки ведут к неадекватной интерпретации причин психосоматических отклонений, негативных психических состояний, «психических атак». Это сопряжено с тем, что Магниторецепторы практически не изучены, хотя исследования их у животных ведутся давно. В 2018 г. появилось сообщение о том, что, при изменении внешнего магнитного поля, амплитуда альфа-ритма человека изменялась примерно на 60 %. Исследованы изменения состояния человека в условиях Земли и ближнего космоса с учётом сезонности параметров гелиогеофизических полей, регистрировались психические реакции человека в форме возникающих ментальных образов и мышечных движений. Моделировалась функциональная роль магниторецепторов в психической деятельности человека в связи с изменениями физических характеристик гелиомагнитного поля, а психологические, физиологические и биофизические параметры организма человека учитывались совместно с геофизическими параметрами окружающей среды [6].

Развивается концепция влияния космической погоды на организм человека, согласно которой влияние гелио- и геомагнитных вариаций на биохимические и физиологические процессы обусловлено: наличием высокой концентрации ионов Fe^{2+} , входящих в состав крови, и ключевых ферментов, участвующих в процессах дыхания и энергетического обмена, включая синтез оксида азота (NO); наличием SH -содержащих низкомолекулярных соединений и ферментов, участвующих в обратимых реакциях окисления и восстановления – циклических превращениях веществ и газотрансмиттеров, выступающих посредниками систем внутри- и межклеточной сигнализации. Благодаря первичным мишеням, сосудистая система человека одной из первых ощущает последствия гелиогеофизических возмущений [17].

Факторы солнечной активности действуют не изолированно, а на фоне влияния экологических, психоэмоциональных, производственных и иных факторов, что затрудняет разработку теории влияния космической погоды на организм человека. Кроме того, на организм человека влияют нитраты и нитриты, которые превращаются в биологических тканях в оксид (NO) и диоксид азота (NO_2). Сочетанное их воздействие модулирует многие процессы в организме, вплоть до изменения уровня смертности по отдельным видам заболеваний и величины средней продолжительности жизни. Влияние фактора солнечной активности осложняется одновременным воздействием биолого-социальных, производственных, психолого-эмоциональных и иных факторов. Существуют гипотеза синхронизации внешнего магнитного поля и собственного магнитного поля человека; гипотеза образования свободных радикалов в организме человека под действием изменяющегося геомагнитного поля; гипотеза нарушения дыхания и биоэнергетики клетки [15].

Формирование и синхронизация инфраниантных биоритмов (с периодами от 28 часов до одного месяца) остаются открытыми. Большинство выявленных периодов инфраниантных ритмов концентрируется в диапазонах 3-4, 6-7, 12-14, 21-24 и 28-30 суток. При изучении циклических гелиогеофизических процессов, как возможных синхронизаторов инфраниантных биоритмов, чаще всего учитывают факторы, связанные с 27-суточным ритмом вращения Солнца, а также с 6-7- и 13-14-суточными периодическими изменениями секторной структуры межпланетного магнитного поля [17]. В динамике A_p -индекса, характеризующего планетарную геомагнитную активность, также преобладают периоды 3,5; 7,0; 14-15 и 27-30 суток. Таким образом, спектры частот биоритмов и гелиогеофизических процессов совпадают не полностью, что указывает на существование синхронизаторов инфраниантных биоритмов иной природы и требует более детального изучения проблемы.

Важным неэлектромагнитным фактором окружающей среды является интенсивность галактических космических лучей, дошедших до атмосферы Земли. Вблизи поверхности Земли этот фактор оценивают по показаниям нейтронного монитора. Установлена статистически значимая корреляционная связь между изменениями свойств воды и вариациями интенсивности потоков заряженных частиц в околоземном пространстве. Выдвигаются гипотезы о возможном влиянии солнечной активности на биологические объекты через акустический канал, а именно – вариациями интенсивности инфразвука, имеющего в своём спектре периодов – как суточную, так и 12,5-; 23-24-; 31-32-суточные ритмичности [17].

Заключение. С сезонной и многолетней изменчивостью параметров солнечной активности и приземного ЭМП исследователи связывают не только ход обменных процессов организма человека, непосредственно определяющих его здоровье, трудоспособность, социальную активность, но и механизмы взаимодействия земных геосфер. Последние влияют на жизнедеятельность общества, как правило, через динамику климата и погоды, выступающих мощным фактором умножения геополитических рисков и угроз национальным интересам и приоритетам любого государства, включая Россию. Необходим пересмотр направлений научных исследований, что подтверждается возникновением пандемии *COVID-19*,

когда малые возмущения в биологических средах ведут к непредсказуемой динамике глобальных процессов, меняющей здоровье, экономику и политику общества.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Тульской области в рамках научного проекта №19-413-710011

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
The authors declare that they have no conflicts of interest*

Литература

1. Аксенов С.И., Грунина Т.Ю. Физико-химический механизм воздействия солнечной активности и магнитных бурь на биологические процессы // Бултеровские сообщения. 2009. Т. 18, № 7. С. 36–41.
2. Анисимов С.В., Дмитриев Э.М. Геофизическая обсерватория «Борок» - филиал института физики земли им. О.Ю. Шмидта РАН // Земля и Вселенная. 2019. Т. 2. С. 73–84.
3. Беляева В.А. Сердечно-сосудистые заболевания у населения предгорных территорий и погодные факторы // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98, № 10. С. 1148–1154.
4. Бобровницкий И.Л., Нагорнев С.Н., Яковлек М.Ю., Шашлов С.В., Банченко А.Д., Груздева А.Ю., Леви Д., Палумбо О. Перспективы исследований влияния метеорологических и магнитных параметров на заболеваемость и смертность населения // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 11. С. 1064–1067.
5. Владимирский Б.М. «Физические факторы исторического процесса» А.Л. Чижевского – миф или реальность?: к 120-летию со дня рождения ученого // Пространство и Время. 2017. Т. 2-4, № 28-30. С. 226–236.
6. Воронов И.А., Полещук А.Ф. Магнито рецепторы в психической деятельности человека и коррекция негативных состояний средствами психотелесных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2020. № 3(181). С. 518–524.
7. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А., Лахно О.В. Изучение влияния гелиогеофизических факторов на состояние здоровья человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. 2019. Т. 23, № 4. С. 323–325.
8. Игнатов А.Н., Григорьев П.Е. Влияние гелиогеофизических факторов на состояние преступности // Общество и право. 2016. № 2 (56). С. 159–196.
9. Калинин Ю.К., Репин А.Ю., Хотенко Е.Н. Суперпозиция гелиофизических возмущений и аварийность в авиации // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. 2018. № 591. С. 167–172.
10. Камбалов М.Н. Риски перфоративных язв в индивидуальном годичном цикле пациентов с язвенной болезнью // Военная медицина. 2017. Т. 1, № 42. С. 32–36.
11. Купряшов И.Ю. Космический фактор теории катастроф // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. Т. 2, № 13. С. 658–660.
12. Малков С.Ю., Коротаев А.В., Билюга С.Э., Осипов Д.А. К вопросу о некоторых естественно–природных факторах социально–политической дестабилизации // Информационные войны. 2017. №3 (43). С. 56–69.
13. Мартиросян В.В., Долгушева Ю.А. Вероятностный анализ влияния экзогенных факторов риска на частоту возникновения геморрагического инсульта в периоды высокой и низкой солнечной активности // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2016. № 1. С. 52–59.
14. Меденков А.А. О влиянии космической погоды на психофизиологию человека // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2018. Т. 52, № 1. С. 24–36.
15. Паршина С.С., Самсонов С.Н., Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Космическая погода: взаимосвязь между действием физических и химических факторов на живые организмы // Евразийское Научное Объединение. 2017. Т. 9, № 31. С. 47–58.
16. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Изучение роли геомагнитной обстановки в формировании тромбозов ретинальных вен // Здравоохранение Дальнего Востока. 2018. Т. 1, № 75. С. 86–94.
17. Реутов В.П. На пути к созданию теории влияния космической погоды на организм человека: новая концепция мишени для гелио- и геомагнитных вариаций: возможная роль Fe^{2+} -содержащих белков и Sh-содержащих низкомолекулярных соединений, и белков/ферментов, участвующих в процессах дыхания, образовании АТФ и циклических превращениях газотрансмиттеров // Евразийское Научное Объединение. 2017. Т. 1, №8 (30). С. 42–53.
18. Розанов В.А., Григорьев П.Е. Экологические факторы и суицидальное повеление человека // Суицидология. 2018. Т. 9, № 2 (31). С. 30–49.

19. Самойлова Н.А., Шкильнюк Г.Г., Гончарова З.А., Столяров И.Д. Влияние солнечной и геомагнитной активности на риск развития рассеянного склероза (результаты корреляционного и регрессивного анализа) // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова. 2017. Т. 117, № 2-2. С. 42–49.
20. Самсонов С.Н., Стрекаловская А.А., Мальшева Л.А., Петрова П.Г., Захарова Ф.А. Связь геомагнитной возмущенности с состоянием сердечно–сосудистой системы человека в высоких широтах на фазе роста 11-летнего цикла солнечной активности // Якутский медицинский журнал. 2016. Т. 2, № 54. С. 52–54.
21. Сороко С.И. Влияние космогеофизических факторов на живые организмы // Вестник образования и развития науки // Российской академии естественных наук. 2019. № 2. С. 69–81.
22. Тюльтеяева Л.А., Денисова Т.П., Липатова Т.Е., Шульгина Н.Ю. Гелиогеомагнитные параметры и патология органов пищеварения у пациентов разного возраста // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16, № 1. С. 181–185.
23. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г., Шакирова Н.А., Макарова Л.И., Махмудян Д.А. Влияние гелиогеофизических факторов на магнитный объем крови у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2018. Т. 1, № 61. С. 35–37.
24. Хадарцев А.А. Биофизические аспекты управления жизнедеятельностью коронавирусов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2020. Т. 27, № 1. С. 119–124.
25. Хорсева Н.И., Григорьев Ю.Г., Григорьев П.Е. Влияние низкоинтенсивных электромагнитных полей на антенатальный период развития организма часть 2. Отдаленные последствия в постнатальный период (Обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2018. Т. 6, № 1. С. 41–55.
26. Цандеков П.А. Зависимость психоэмоционального состояния и физиологических систем организма от солнечной активности // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Педагогика. Психология. 2017. Т. 1, № 7. С. 169–174.
27. Шумилов О.И., Касаткина Е.А., Клейменова Н.Г., Храмов А.В., Мегорская И.П. Суициды и смертность от сердечно–сосудистых заболеваний в связи с факторами космической погоды в высоких широтах // Геофизические процессы и биосфера. 2020. Т. 19, № 2. С. 45–56.
28. Эфендиева Л.Г., Азизов В.А., Етирмишли Г.Д. Влияние геофизических параметров на организм человека // Медицинские новости. 2020. Т. 1, № 304. С. 43–47.
29. Ozheredov V.A., Chibisov S.M., Blagonravov M.L., Khodorovich N.A., Demurov E.A., Goryachev V.A., Kharlitskaya E.V., Eremina I.S., Meladze Z.A. Influence of geomagnetic activity and earth weather changes on heart rate and blood pressure in young and healthy population // International Journal of Biometeorology. 2017. Vol. 61, № 5. С. 921–929.
30. Potapov A.S., Guglielmi A.V., Dovbnya B.V. Ultra low frequency emissions ranging from 0.1 to 3 hz in circumpolar areas // Solar-Terrestrial Physics. 2020. Vol. 6, № 3. С. 40–45.

References

1. Aksenov SI, Grunina TJu. Fiziko-himicheskij mehanizm vozdejstvija solnečnoj aktivnosti i magnitnyh bur' na biologicheskie process [Physico-chemical mechanism of the influence of solar activity and magnetic storms on biological processes]. Butlerovskie soobshhenija. 2009;18(7):36-41. Russian.
2. Anisimov SV, Dmitriev JeM. Geofizicheskaja observatorija «Borok» - filial instituta fiziki zemli im. O.Ju. Shmidta RAN [Borok Geophysical Observatory - branch of the O.Y. Schmidt Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences]. Zemlja i Vselennaja. 2019;2:73-84. Russian.
3. Beljaeva VA. Serdechno-sosudistye zabolevanija u naselenija predgornyh territorij i pogodnye factory [Cardiovascular diseases in the population of foothill territories and weather factors]. Gigiena i sanitarija. 2019;98(10):1148-54. Russian.
4. Bobrovnickij IL, Nagornev SN, Jakovlek MJu, Shashlov SV, Banchenko AD, Gruzdeva AJu, Levi D, Palumbo O. Perspektivy issledovanij vlijanija meteorologicheskikh i magnitnyh parametrov na zabolevaemost' i smertnost' naselenija [Prospects for research on the influence of meteorological and magnetic parameters on morbidity and mortality of the population]. Gigiena i sanitarija. 2018;97(11):1064-7. Russian.
5. Vladimirsij BM. «Fizicheskie faktory istoricheskogo processa» A.L. Chizhevskogo – mif ili real'nost'?: k 120-letiju so dnja rozhdenija uchenogo ["Physical factors of the historical process" by A.L. Chizhevsky - myth or reality?: to the 120th anniversary of the scientist's birth]. Prostranstvo i Vremja. 2017;2-4(28-30):226-36. Russian.
6. Voronov IA, Poleshhuk AF. Magnitoreceptory v psihicheskoj dejatel'nosti cheloveka i korrekciya negativnyh sostojanij sredstvami psihotelesnyh uprazhnenij [Magnetoreceptors in human mental activity and correction of negative states by means of psychothelic exercises]. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2020;3(181):518-24. Russian.

7. Vyhovanec JuG, Tetjura SM, Andreev RN, Chernjak AN, Vyhovanec TA, Lahno OV. Izuchenie vlijanija geliogeofizicheskikh faktorov na sostojanie zdorov'ja chelovek [Studying the influence of heliogeophysical factors on human health]. Vestnik gigieny i jepidemiologii. 2019;23(4):323-5. Russian.
8. Ignatov AN, Grigor'ev PE. Vlijanie geliogeofizicheskikh faktorov na sostojanie prestupnosti [The influence of heliogeophysical factors on the state of crime]. Obshhestvo i pravo. 2016;2 (56):159-96. Russian.
9. Kalinin JuK, Repin AJu, Hotenko EN. Superpozicija geliofizicheskikh vozmushhenij i avarijnost' v aviacii [Superposition of heliophysical disturbances and accident rate in aviation]. Trudy Glavnoj geofizicheskoy observatorii im. A.I. Voejkova. 2018;591:167-72. Russian.
10. Kambalov MN. Riski perforativnyh jazv v individual'nom godichnom cikle pacientov s jazvennoj bolezni [Risks of perforated ulcers in the individual annual cycle of patients with peptic ulcer disease]. Voennaja medicina. 2017;1(42):32-6. Russian.
11. Kuprjashov IJu. Kosmicheskij faktor teorii katastrof [The cosmic factor of the theory of catastrophes]. Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavтики. 2017;2(13):658-60. Russian.
12. Malkov SJu, Korotaev AV, Biljuga SJe, Osipov DA. K voprosu o nekotoryh estestvenno–prirodnih faktorah social'no–politicheskoy destabilizacii [On the question of some natural factors of socio-political destabilization]. Informacionnye vojny. 2017;3 (43):56-69. Russian.
13. Martirosjan VV, Dolgusheva JuA. Veroyatnostnyj analiz vlijanija jekzogenykh faktorov riska na chastotu vozniknovenija gemorragicheskogo insulta v periody vysokoj i nizkoj solnečnoj aktivnosti [Probabilistic analysis of the influence of exogenous risk factors on the incidence of hemorrhagic stroke during periods of high and low solar activity]. Zhurnal fundamental'noj mediciny i biologii. 2016;1:52-9. Russian.
14. Medenkov AA. O vlijanii kosmicheskoy pogody na psihofiziologiju cheloveka [On the influence of space weather on human psychophysiology]. Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina. 2018;52(1):24-36. Russian.
15. Parshina SS, Samsonov SN, Reutov VP, Sorokina EG. Kosmicheskaja pogoda: vzaimosvjaz' mezhdu dejstviem fizicheskikh i himicheskikh faktorov na zhivye organizmy [Space weather: the relationship between the effect of physical and chemical factors on living organisms]. Evrazijskoe Nauchnoe Obedinenie. 2017;9(31):47-58. Russian.
16. Pomytkina NV, Sorokin EL, Egorov VV. Izuchenie roli geomagnitnoj obstanovki v for-mirovanii trombozov retinal'nyh ven [Studying the role of the geomagnetic situation in the formation of retinal vein thrombosis]. Zdravoohranenie Dal'nego Vostoka. 2018;1(75):86-94. Russian.
17. Reutov VP. Na puti k sozdaniju teorii vlijanija kosmicheskoy pogody na organizm cheloveka: novaja koncepcija misheni dlja gelio- i geomagnitnykh variacij: vozmozhnaja rol' Fe²⁺-soderzhashhih belkov i Sh-soderzhashhih nizkomolekuljarnykh soedinenij, i belkov/fermentov, uchastvujushhih v processah dyhanija, obrazovanii ATF i ciklicheskih prevrashhenijah gazotransmitterov [On the way to creating a theory of the influence of space weather on the human body: a new concept of a target for helio- and geomagnetic variations: the possible role of Fe²⁺-containing proteins and Sh-containing low-molecular compounds, and proteins/enzymes involved in respiration processes, ATP formation and cyclic transformations of gas transmitters]. Evrazijskoe Nauchnoe Obedinenie. 2017;1(30):42-53. Russian.
18. Rozanov VA, Grigor'ev PE. Jekologicheskie faktory i suicidal'noe povelienie cheloveka [Ecological factors and suicidal human command]. Suicidologija. 2018;9(31):30-49. Russian.
19. Samojlova NA, Shkil'njuk GG, Goncharova ZA, Stoljarov ID. Vlijanie solnečnoj i geomagnitnoj aktivnosti na risk razvitija rassejannogo skleroza (rezul'taty korreljacionnogo i regressivnogo analiza) [The influence of solar and geomagnetic activity on the risk of multiple sclerosis (results of correlation and regression analysis)]. Zhurnal nevrologii i psichiatrii im. S.S.Korsakova. 2017;117(2-2):42-9. Russian.
20. Samsonov SN, Strekalovskaja AA, Malysheva LA, Petrova PG, Zaharova FA. Svjaz' geo-magnitnoj vozmushhennosti s sostojaniem serdečno–sosudistoj sistemy cheloveka v vysokih shirotah na faze rosta 11-letnego cikla solnečnoj aktivnosti [Connection of geo-magnetic disturbance with the state of the human cardiovascular system in high latitudes at the growth phase of the 11-year cycle of solar activity]. Jakutskij medicinskij zhurnal. 2016;2(54):52-4. Russian.
21. Soroko SI. Vlijanie kosmogeofizicheskikh faktorov na zhivye organizmy [Influence of cosmogeophysical factors on living organisms]. Vestnik obrazovanija i razvitija nauki. Rossijskoj akademii estestvennykh nauk. 2019;2:69-81. Russian.
22. Tjul'tjaeva LA, Denisova TP, Lipatova TE, Shul'gina NJu. Geliogeomagnitnye pa-rametry i patologija organov pishhevarenija u pacientov raznogo vozrasta [Heliogeomagnetic parameters and pathology of digestive organs in patients of different ages]. Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal. 2020;16(1):181-5. Russian.
23. Usenko GA, Vasendin DV, Usenko AG, Shakirova NA, Makarova LI, Mahmudjan DA. Vlijanie geliogeofizicheskikh faktorov na magnitnyj obem krovi u bol'nyh arterial'noj gipertenziej s razlichnym temperamentom [Influence of heliogeophysical factors on magnetic blood volume in patients with arterial hypertension with different temperament]. Vestnik Rossijskoj Voenno-medicinskoj akademii. 2018;1(61):35-7. Russian.

24. Hadarcev AA. Biofizicheskie aspekty upravlenija zhiznedejatel'nost'ju koronavirusov (obzor literatury) [Biophysical aspects of coronavirus vital activity management (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2020;27(1):119-24. Russian.

25. Horseva NI, Grigor'ev JuG, Grigor'ev PE. Vlijanie nizkointensivnyh jelektromag-nitnyh polej na antenatal'nyj period razvitiya organizma chast' 2 [The effect of low-intensity electromagnetic fields on the antenatal period of development of the organism part 2. Long-term consequences in the postnatal period (Review)]. Otdalennye posledstvija v postnatal'nyj period (Obzor). Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovanij. 2018;6(1):41-55. Russian.

26. Candekov PA. Zavisimost' psihojemocional'nogo sostojanija i fiziologicheskikh sistem organizma ot solnečnoj aktivnosti [Dependence of the psycho-emotional state and physiological systems of the body on solar activity]. Uchenye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta. Serija: Pedagogika. Psihologija. 2017;1(7):169-74. Russian.

27. Shumilov OI, Kasatkina EA, Klejmenova NG, Hramov AV, Megorskaja IP. Suicidy i smertnost' ot serdečno-sosudistyh zabolevanij v svjazi s faktorami kosmicheskoj pogody v vysokih shirotah [Suicides and mortality from cardiovascular diseases due to space weather factors in high latitudes]. Geofizicheskie processy i biosfera. 2020;19(2):45-56. Russian.

28. Jefendieva LG, Azizov VA, Etirmishli GD. Vlijanie geofizicheskikh parametrov na organizm cheloveka [The influence of geophysical parameters on the human body]. Medicinskie novosti. 2020;1(304):43-7. Russian.

29. Ozheredov VA, Chibisov SM, Blagonravov ML, Khodorovich NA, Demurov EA, Goryachev VA, Kharlitskaya EV, Eremina IS, Meladze ZA. Influence of geomagnetic activity and earth weather changes on heart rate and blood pressure in young and healthy population. International Journal of Biometeorology. 2017;61(5):921-9.

30. Potapov AS, Guglielmi AV, Dovbnya BV. Ultra low frequency emissions ranging from 0.1 to 3 hz in circumpolar areas. Solar-Terrestrial Physics. 2020;6(3):40-5.

Библиографическая ссылка:

Волков А.В., Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В. Гелиогеофизические связи, как гигиенический фактор (обзор отечественной литературы за 5 лет) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-2.pdf> (дата обращения: 19.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-2*

Bibliographic reference:

Volkov AV, Khadartsev AA, Kashintseva LV. Geliogeofizicheskie svjazi, kak gigienicheskij faktor (obzor otechestvennoj literatury za 5 let) [Heliogeophysical relationships as a hygienic factor (review of domestic literature for 5 years)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jan 19];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-2

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ И ВЛИЯНИЕ
НА НЕГО ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

А.Я. ЧАМОКОВА, А.А. ПСЕУНОК, З.Т. ПУСТОВЕТ

*Майкопский государственный технологический университет
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Россия, e-mail: asya.ch7151-1@tanu.pro*

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена тем, что в последние десятилетия отмечена негативная динамика показателей общественного здоровья практически на всей территории РФ. Большое количество ученых относят ухудшение состояния здоровья человека с глобальным развитием промышленности и экономики. **Цель исследования** – всестороннее изучить и подробно проанализировать уровень здоровья населения Республики Адыгея и воздействия на него факторов внешней среды. Ведущим методом к исследованию данной проблемы является эксперимент. **Материалы и методы исследования.** На протяжении 4 лет проводились исследования по оценке воздействия загрязнения окружающей среды на общественное здоровье с использованием основных демографических показателей и показателей заболеваемости по выбросам вредных веществ по данным Государственного отчета «О санитарно-эпидемиологической ситуации в Российской Федерации». Кроме того, были использованы статистические данные Федеральной службы статистики Российской Федерации. В статье анализируется региональная специфика факторов распространенности заболеваний на примере Республики Адыгея. **Результаты и их обсуждение.** Выявлены наиболее значимые природные и антропогенные факторы экологически связанные с широко распространенными заболеваниями в разных регионах Адыгеи. Также описана прямо пропорциональная связь между ростом числа онкологических заболеваний и возрастанием объема техногенных загрязнений различной природы. **Заключение.** Материал статьи представляет практическую ценность для будущих научных работ, которые будут направлены на исследование заболеваемости в регионах РФ, а также поможет в разработке стратегии, способствующей улучшению уровня здоровья населения.

Ключевые слова: Южный федеральный округ, антропогенная нагрузка, экология ЮФО, выброс веществ.

THE LEVEL OF HEALTH OF THE POPULATION IN THE REPUBLIC OF ADYGEA AND THE
INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON IT

A.YA. CHAMOKOVA, A.A. PSEUNOK, Z.T. PUSTOVET

*Maykop State Technological University
Pervomaiskaya Str., 191, Maykop, 385000, Russia, e-mail: asya.ch7151-1@tanu.pro*

Abstract. The relevance of the study is due to the fact that in recent decades there has been a negative trend in public health indicators in almost the entire territory of the Russian Federation. Many scientists attribute the deterioration of human health to the global development of industry and the economy. **The research purpose** is to comprehensively study and analyze in detail the level of health of the population of the Republic of Adygea and the impact of environmental factors on it. The leading method to study this problem is experiment. **Materials and research methods.** For 4 years, the studies have been conducted to assess the impact of environmental pollution on public health using the main demographic and morbidity indicators for emissions of harmful substances according to the State Report “On the sanitary and epidemiological situation in the Russian Federation”. In addition, statistics from the Federal Statistics Service of the Russian Federation were used. The article analyzes the regional specifics of the factors of disease prevalence on the example of the Republic of Adygea. **Results and its discussion.** The most significant natural and anthropogenic factors ecologically connected with widespread diseases in different regions of Adygea are revealed. Also, a directly proportional relationship between an increase in the number of oncological diseases and an increase in the volume of technogenic pollution of various nature was described. **Conclusions.** The material of the article is valuable for future scientific work, aimed at studying the incidence in different regions of the Russian Federation, as well as help in developing a strategy to improve the health of the population.

Keywords: Southern Federal District, anthropogenic load, ecology of the Southern Federal District, emissions of substances.

Введение. Для регионов России характерным является статистический и типологический разброс показателей общей заболеваемости. Международные научные результаты исследований в этой области показывают тесную связь между состоянием окружающей среды и заболеваниями различной этиологии [1-11]. Статистика указывает на снижение рождаемости при увеличении смертности [12]. За 11 месяцев 2020 года в России смертность превысила норму рождаемости на 193 тысячи человек [13]. До 77 процентов случаев заболеваний в основном являются результатом неблагоприятных изменений окружающей среды под влиянием антропогенной деятельности [14-20].

Целью исследования является оценка природных и антропогенных факторов, определяющих здоровье населения Южного федерального округа в целом и Республики Адыгея в частности, а также оценка медицинской и экологической ситуации и выявление причинно-следственных связей между факторами окружающей среды и заболеваемостью сахарным диабетом, гипертонией, злокачественными новообразованиями среди населения. Для достижения этой цели был проведен корреляционно-регрессионный анализ влияния некоторых факторов внешней среды на социально значимые заболевания и смертность в Южном федеральном округе.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования является население Южного федерального округа и Республики Адыгея. Основные методы, использованные в исследовательской работе – аналитический и кабинетный. Информационной базой для оценки и анализа послужили отчёты о типологии и статистике заболеваемости в Российской Федерации и санитарно-эпидемиологические отчёты территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Казахстан. Была использована информация, предоставленная Министерством охраны окружающей среды Адыгеи, для анализа экологически значимых факторов распространения неинфекционных заболеваний в Адыгее.

Исследования проводились в течение четырех лет (2018-2021 гг.). Для анализа использовались Государственные отчеты «О санитарно-эпидемиологической ситуации в Российской Федерации» и статистические данные Федеральной службы статистики Российской Федерации. Источниками информации служили медицинские карты, годовые отчеты медицинских учреждений, информация о количестве зарегистрированных заболеваний у пациентов, проживающих в зоне обслуживания медицинского учреждения, а также информация о годовой численности обслуживаемых контингентов.

Методы статистического анализа временных рядов, построения регрессионных моделей процессов и факторного анализа позволили проанализировать основные тенденции развития на основе набора данных об объекте наблюдения, изучить зависимости одних параметров от других. Статистические модели построены на предположении, что моделируемый процесс является случайным, и исследуются с использованием статистических методов. Для оценки комбинированного эффекта заболеваемости в популяции такими нозологическими единицами как онкологические опухоли, гипертония и диабет, использовалось уравнение ступенчатой множественной регрессии. Для построения уравнений регрессии использовалась программа автоматической обработки *Statistica* 8.0. Значимость уравнения определялась коэффициентом детерминации R^2 и распределением остатков.

Результаты и их обсуждение. За последнее десятилетие автомобильный транспорт постепенно стал основным источником загрязнения воздуха в городах России, в том числе в Южном федеральном округе [4]. Выбросы от мобильных источников ежегодно увеличиваются из-за увеличения количества транспортных средств и потребления бензина. Так к примеру за 2020 год наибольшее количество выбросов в атмосферу, связанных с автотранспортом, произвели Краснодарский край (23%), Ростовская (19%) и Волгоградская (15%) области [2].

Другим важным фактором, негативно влияющим на здоровье населения является загрязнение подземных вод. При этом в Южном федеральном округе наибольшими загрязнителями являются соответственно: промышленные предприятия (274 участка или 33%), сельскохозяйственные предприятия (154 участка или 19%) и коммунальные услуги (74 участка или 9%) [4]. Республика Адыгея отличается высокой распространенностью общей заболеваемости, но, как отмечалось ранее, имеет низкий уровень техногенной нагрузки [4]. Сравнивая отдельные микрорайоны округа, отметим, что в Республике Адыгея общая заболеваемость населения выше, чем в районе, с явной тенденцией к росту. Общая заболеваемость населения значительно превышает общероссийские показатели [2].

Прохоров Б.Б. провел комплексную оценку территории России по широкому спектру показателей, включая комфортность природных условий для жизни населения, уровень загрязнения окружающей среды, качество здоровья населения и др. и выявил 20 медико-экологических района [18]. По данным медико-экологической экспертизы Б. Прохорова, Южный федеральный округ – регион с серьезными экологическими проблемами [5]. Выявленный уровень здоровья напрямую зависит от значения *индекса техногенной нагрузки* (ИУН) территории, что представлено в табл. 1.

Таблица 1

Интегральная медико-экологическая оценка ЮФО (Южный федеральный округ) [5]

| № | Субъект | Уровень здоровья | | TII |
|---|----------------------|---------------------|-----------------------|--------|
| | | городское население | деревенское население | |
| 1 | Республика Адыгея | удовлетворительно | удовлетворительно | 10 |
| 2 | Республика Калмыкия | очень низки | низкий | 11 |
| 3 | Краснодарский регион | низкий | низкий | 32-91 |
| 4 | Астраханский регион | низкий | пониженный | 50 |
| 5 | Волгоградский регион | удовлетворительно | пониженный | 42-100 |
| 6 | Ростовский регион | низкий | пониженный | 32-91 |

В последние годы широко используется идея о влиянии факторов окружающей среды на распространение широко известных *неинфекционных заболеваний* (НИЗ), имеющих в достаточной степени массовый характер: сердечно-сосудистых, онкологических, хронических респираторных заболеваний [19]. В Республике Адыгея, несмотря на небольшой TII, очень низкий уровень здоровья городского населения и низкий уровень сельского населения. Основные демографические показатели населения Южного региона с 2019 по 2021 годах представлены в табл. 2.

Таблица 2

Основные демографические показатели населения Южного региона в 2018-2021 годах [4]

| Индикатор | Год | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Среднегодовая численность населения | 6218.8 | 6204.6 | 6183.2 | 6165.3 |
| Количество смертей на 1000 человек | 12.6 | 13.8 | 13.5 | 14.0 |
| Количество рождений на 1000 человек | 14.0 | 13.2 | 13.0 | 14.2 |

Данные табл. 1 показывают, что численность населения с 2018 по 2021 сократилась на 53,5 тысячи человек. Причиной тому стал миграционный отток, однако проблема естественной убыли населения все еще сохраняется [4]. Количество рождений в Южном федеральном округе в последнее время несколько увеличилось, однако этого было недостаточно для увеличения населения в целом. В ходе исследования было выявлено и описано природу влияния различных типов загрязнений среды на показатель смертности населения [4]. Ниже представлены уравнения регрессии, которые подтверждают данную зависимость (табл. 3).

Таблица 3

Корреляция между показателем смертности населения и типами загрязнений [18]

| Причина смертности (корреляция) | Уравнение | Коэффициент детерминации |
|--|---------------------|--------------------------|
| Твердые вещества | $y=39047.08+0.17x$ | $r^2 = 0.79$ |
| Диоксид серы | $y=45689.32 + 237x$ | $r^2 = 0.66$ |
| Болезни органов дыхательной системы – выброс вредных веществ | $y=-231.44+0.33x$ | $r^2 = 0.63$ |
| Респираторные заболевания – твердые вещества | $y=-58.31 + 0.38x$ | $r^2 = 0.69$ |
| Болезни органов дыхательной системы – углеводороды | $y=82.31-1.08x$ | $r^2 = 0.7$ |

Анализ региональных характеристик распространенности неинфекционных заболеваний в Южном федеральном округе показал более высокий уровень распространения болезней системы кровообращения по сравнению с данными по России. Наряду с этими данными, среди населения Южного федерального округа высока распространенность экологических заболеваний: новообразований, анемии, заболеваний щитовидной железы и мочевыводящей системы [5]. Кроме того, достаточно часто население сталкивается с болезнями эндокринной системы. Также присутствует очень высокий уровень новообразований, заметно превышающий средний уровень по регионам Российской Федерации. Анемия

и заболевания щитовидной железы чаще встречаются среди населения Республики Адыгея (во всем Южном федеральном округе). Заболевания почек и мочевыводящих путей, зарегистрированные в Адыгее, превышают общероссийские показатели как минимум в три раза [16].

Среди субъектов Российской Федерации Краснодарский край имеет наибольший объем сбрасываемых в водные объекты загрязненных сточных вод (907,4 млн м³). При этом Волгоградская и Ростовская области среди всех регионов Южного федерального округа по данному показателю лидируют, сбрасывая соответственно 216,8 млн км³ и 271,0 млн км³ отходов. Только за два года с 2017 по 2019 количество пациентов, у которых впервые диагностировано новообразование, увеличилось на 16,8% , эндокринные заболевания – на 5,4% и респираторные заболевания на 16,1% соответственно [8].

В ходе исследования установлена линейная корреляция между первичными нозологическими единицами граждан Южного федерального округа и объемом различных по своей природе загрязнений. Ниже представлено математическое выражение данной зависимости (табл. 4).

Таблица 4

Корреляция между нозологией и типом загрязнений [18]

| Корреляция | Уравнение | Коэффициент детерминации |
|--|-----------------------|--------------------------|
| Онкология – угарный газ | $y = -227.54 + 2.33x$ | $r^2 = 0.85$ |
| Онкология – углеводороды | $y = 228.43 + 2.71x$ | $r^2 = 0.85$ |
| Болезни системы кровообращения – диоксид серы | $y = 42.29 - 0.11x$ | $r^2 = 0.67$ |
| Заболевания дыхательной системы – углеводороды | $y = 249.89 + 2.45x$ | $r^2 = 0.94$ |

Высокие значения коэффициентов подтверждают статистическую значимость факторов.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \times X_1 + \beta_2 \times X_2 + \dots + \beta_m \times X_m + \varepsilon, \quad (1)$$

где Y_i – зависимые переменные, n – количество наблюдений, m – количество объясняющих факторов $X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$.

Таблица 5

Распространенность неинфекционных заболеваний в республике Адыгея [4]

| № | Группа муниципалитетов | Самые распространенные НИЗ | Экологически значимые факторы НИЗ |
|---|--|--|--|
| 1 | Майкопский республиканский городской округ, Гиагинский район, Адыгейский республиканский городской округ | Более 0,67 – удовлетворительно Новообразования, заболевания органов дыхания, щитовидной железы, мочевыводящей системы, желчевыводящих путей. | Загрязнение атмосферного воздуха котельными и автотранспортом и трансграничным транспортом; солевой, пылевой перенос |
| 2 | Гиагинский район, Кошехабльский район, Майкопский район | 0,61-0,66 – редуцированный Новообразования, заболевания дыхательной системы, анемия, аллергия. | Загрязнение атмосферного воздуха транспортом, загрязнения месторождений нефти и газа, загрязнение почвы и питьевой воды |
| 3 | Красногвардейский район, Тахтамукайский район | 0,56-0,60 – низкий Новообразования, заболевания органов дыхания, щитовидной железы, мочевыводящей системы, желчевыводящих путей. | Загрязнение атмосферного воздуха трансграничным транспортом, загрязнение почвы и питьевой воды |
| 4 | Теучежский район, Шовгеновский район | 0,45-0,55 – очень низкий Новообразования, заболевания органов дыхания, кожи, щитовидной железы, мочевыводящей системы, желчевыводящих путей. | Загрязнение атмосферного воздуха трансграничным транспортом, загрязнение почвы ядохимикатами при посеве риса, радиационное загрязнение |

Поскольку в Адыгее преобладают ветра северо-восточного и восточного направлений, трансграничный перенос с прилегающих территорий составляет основную часть загрязнения. Несомненно, техногенные факторы создают различные отклонения от средних биосферных норм: одни не имеют принципиальных отличий от локальных природных аномалий, таких как биосфера, а другие совершенно разные, принципиально новые как для биосферы, так и для организма человека [13]. Новые химические соединения биологически неадекватны для организма и, проникая в него, приводят к развитию многих болезней [13]. Промышленные предприятия образуют зону рассеивания отходов. На таких загрязненных территориях обычно ухудшаются урожайность и количество сельскохозяйственной продукции, а также здоровье человека [6].

Результаты, полученные А. Менглиновой представляют интерес в контексте комплексной оценки состояния здоровья и анализа территориальной изменчивости распространенных НИЗ среди населения республики [4]. Она изучила некоторые особенности здоровья населения Адыгеи и рассчитала *региональный индекс здоровья населения* (ИРПЗ). Для получения этого показателя была изучена статистика по врожденным аномалиям и онкологии за десять лет, с 2010 по 2020 гг. Используя эти данные, регионы Адыгеи были распределены по группам. Обобщая собственные и литературные данные, мы сравнили показатели ИРПЗ и распространенности основных НИЗ в муниципальных образованиях Адыгеи, представляющих наиболее значимые факторы окружающей среды (табл. 4).

Анализ состояния здоровья населения муниципальных образований Адыгеи позволил представить экологически ассоциированные заболевания населения Калмыкии в региональном разрезе. Наиболее значимыми экологическими факторами являются: загрязнение атмосферного воздуха трансграничным транспортом с территорий Красногвардейского, Тахтамукайского и Гиагинского районов, Майкопского и Адыгейского республиканских городских округов, биогеохимические особенности территории: следы дефицит элементов, дефляция и деградация почвы, загрязнение почвы пестицидами при посеве риса, радиационное загрязнение.

Выводы. Обнаружено, что увеличение частоты злокачественных новообразований способствовало увеличению количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и увеличению доли тех, кто занят на тяжелой работе и в условиях, не отвечающих требованиям здоровья. Территория Республики Адыгея отличается экстремальными экологическими условиями и выраженной неоднородностью по некоторым экологическим факторам антропогенного и техногенного характера, влияющим на здоровье населения. Более того, распространенность превышает аналогичные показатели в Южном федеральном округе, а в некоторых случаях и в Российской Федерации, несмотря на достаточно низкий уровень антропогенной нагрузки.

Для улучшения качественных показателей здоровья граждан предлагаются следующие мероприятия: контроль за правильной утилизацией отходов производства и жизнедеятельности и соблюдение профилактических мер в отношении здоровья населения. Из-за сложности регулирования производственной деятельности в регионе и с учетом факторов риска повышение неспецифической резистентности человеческого организма возможно только за счет питания путем создания функциональных продуктов питания, содержащих местные адаптогены (например, лимонник, элеутерококк), которые являются веществами, оптимизирующими гомеостаз и содержат уникальный комплекс биологически активных веществ.

Литература

1. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/about/who-we-are/frequent-asked-questions> (дата обращения: 25.06.2021 г.).
2. Демография Республики Адыгея за 4 месяца 2018 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mzra.ru/about/demografiya.pdf> (дата обращения: 25.06.2021).
3. Киселева Л.С., Бурдыгина И.А. Влияние атмосферных загрязнений и шума на здоровье населения // Научные чтения, посвященные 280-летию города Орска. 2015. №1. С. 239–243.
4. Менглинова А.Б. Экологические проблемы Адыгеи как факторы заболеваемости и смертности // Вестник Адыгейского института гуманитарных исследований РАН. 2021. Т. 1, №5. С. 120–126.
5. Прохоров Б.Б. Медико-экологическое районирование и региональный прогноз здоровья населения России. М.: МНЭПУ, 2020. С. 26–34.
6. Abdel-Shafy H.I, Mansour M.S.M. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: source, environmental impact, effect on human health and remediation // Egypt. J. of Pet. 2016. Vol. 25. [Electronic resource]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062114200237> (date of access: 25.06.2021).
7. Alexopoulos A., Plessas S., Kourkoutas Y., Stefanis C., Vavias S., Voidarou C. Experimental effect of ozone upon the microbial flora of commercially produced dairy fermented products // Int. J. Food Microbiol. 2017. Vol. 246. P. 5–11.

8. Emberson L.D., Pleijel H., Ainsworth E. A., Osborne S. Ozone effects on crops and consideration in crop models [Electronic resource]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030118301606> (date of access: 25.06.2021).
9. Giannadaki D., Giannakis E., Pozzer A., Lelieveld J. Estimating health and economic benefits of reductions in air pollution from agriculture // *Sci. Total Environ.* 2018. Vol. 1, № 622-623. P. 1304–1316.
10. Hoffmann B. Opposing effects of particle pollution, ozone, and ambient temperature on arterial blood pressure // *Environ. Health Perspect.* 2016. Vol. 120. P. 241–246.
11. Hygienic assessment of soil quality in populated areas [Electronic resource]. URL: <https://medread.ru/gigienicheskaya-ocenka-kachestva-pochvy/5/> (date of access: 25.06.2021).
12. Jackson P.R. Updated New Zealand cardiovascular disease risk benefit prediction guide // *The BMJ.* 2018. Vol. 320. P. 709–710.
13. Jiang X., Zhou Q., Du B., Li S., Huang Yi., Chi Zh., Lee W.M., Yu M., Zheng J. Noninvasive monitoring of hepatic glutathione depletion through fluorescence imaging and blood testing // *Sci. Adv.* 2021. Vol. 7. P. 8. [Electronic resource]. URL: <https://advances.sciencemag.org/content/7/8/eabd9847> (date of access: 25.06.2021).
14. Manucci P.M., Franchini M. Health effects of ambient air pollution in developing countries // *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2017. Vol. 276, № 6. [Electronic resource]. URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/9/1048> (date of access: 25.06.2021).
15. Massachusetts Department of Public Health [Electronic resource]. URL: <https://www.mass.gov/files/documents/2017/11/03/2017%20MA%20SHA%20final%20compressed.pdf> (date of access: 25.06.2021).
16. Nogueira J.B. Air pollution and cardiovascular disease // *Rev. Port. Cardiol.* 2019. Vol. 28. P. 715–716.
17. Sacks J.D., Lloyd J.M., Zhu Y., Anderton J., Jang C.J., Hubbell B., Fann N. The environmental benefits mapping and analysis program – community edition (benmap-ce): A tool to estimate the health and economic benefits of reducing air pollution // *Environ. Model Software.* 2018. Vol. 11, №. 104. P. 118–129.
18. Snow S.J., Cheng W., Wolberg A.S., Carraway M.S. Air pollution upregulates endothelial cell procoagulant activity via ultrafine particle-induced oxidant signaling and tissue factor expression // *Toxicol. Sci.* 2020. Vol. 150. P. 93–83.
19. Spiegel J., Maystre L.Y. Chapter 55 – Environmental pollution control [Electronic resource] URL: <http://www.ilocis.org/documents/chpt55e.htm> (date of access: 25.06.2021).
20. Wei Zh. Longitudinal multi-omics of host-microbe dynamics in prediabetes // *Nature.* 2019. Vol. 569. P. 663–671.

References

1. World health organization [Electronic resource] Russian. Available from: <https://www.who.int/ru/about/who-we-are/frequent-asked-questions> (cited by 25.06.2021).
2. Demography of the Republic of Adygea for 4 months of 2018 [Electronic resource] Russian. Available from: <http://mzra.ru/about/demografiya.pdf> (cited by 25.06.2021)
3. Kiseleva LS, Burdygina IA. Vliyaniye atmosferynykh zagryazneniy i shuma na zdorov'e naseleniya [Impact of air pollution and noise on public health]. *Nauchnye chteniya, posvyashchennye 280-letiyu goroda Orska.* 2015; 239-43.
4. Menglinova AB. Ekologicheskie problemy Adygei kak faktory zaboлеваemosti i smertnosti [Ecological problems of Adygea as factors of morbidity and mortality]. *Vestnik Adygeyskogo instituta gumanitarnykh issledovaniy RAN.* 2021;1(5):120-6. Russian.
5. Prokhorov BB. Mediko-ekologicheskoye rayonirovaniye i regional'nyy prognoz zdorov'ya naseleniya Rossii [Medic and ecological zoning and regional forecast of the health of the Russian population]. Moscow: MNEPU; 1996. Russian.
6. Abdel-Shafy HI, Mansour MSM. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: source, environmental impact, effect on human health and remediation. *Egypt. J. of Pet.* 2016; 25. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062114200237> (cited by 25.06.2021).
7. Alexopoulos A, Plessas S, Kourkoutas Y, Stefanis C, Vavias S, Voidarou C. Experimental effect of ozone upon the microbial flora of commercially produced dairy fermented products. *Int. J. Food Microbiol.* 2017; 246:5-11.
8. Emberson LD, Pleijel H, Ainsworth EA, Osborne S. Ozone effects on crops and consideration in crop models [Electronic resource]. Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030118301606> (cited by 25.06.2021).
9. Giannadaki D, Giannakis E, Pozzer A, Lelieveld J. Estimating health and economic benefits of reductions in air pollution from agriculture. *Sci. Total Environ.* 2018;1(622-623):1304-16.
10. Hoffmann B. Opposing effects of particle pollution, ozone, and ambient temperature on arterial blood

pressure. *Environ. Health Perspect.* 2016;120:241-6.

11. Hygienic assessment of soil quality in populated areas [Electronic resource]. Access mode: <https://medread.ru/gigienicheskaya-ocenka-kachestva-pochvy/5/> (cited by 25.06.2021).

12. Jackson PR. Updated New Zealand cardiovascular disease risk benefit prediction guide. *The BMJ.* 2018;320:709-10.

13. Jiang X, Zhou Q, Du B, Li S, Huang Yi, Chi Zh, Lee WM, Yu M, Zheng J. Noninvasive monitoring of hepatic glutathione depletion through fluorescence imaging and blood testing. *Sci. Adv.* 2021;7:8. [Electronic resource]. Access mode: <https://advances.sciencemag.org/content/7/8/eabd9847> (cited by 25.06.2021).

14. Manucci PM, Franchini M. Health effects of ambient air pollution in developing countries // *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2017;276(6). [Electronic resource]. Access mode: <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/9/1048> (cited by 25.06.2021).

15. Massachusetts Department of Public Health [Electronic resource]. Access mode: <https://www.mass.gov/files/documents/2017/11/03/2017%20MA%20SHA%20final%20compressed.pdf> (cited by 25.06.2021).

16. Nogueira JB. Air pollution and cardiovascular disease. *Rev. Port. Cardiol.* 2019;28:715--6.

17. Sacks JD, Lloyd JM, Zhu Y, Anderton J, Jang CJ, Hubbell B, Fann N. The environmental benefits mapping and analysis program – community edition (benmap-ce): A tool to estimate the health and economic benefits of reducing air pollution. *Environ. Model Software.* 2018;11(104):118-29.

18. Snow SJ, Cheng W, Wolberg AS, Carraway MS. Air pollution upregulates endothelial cell procoagulant activity via ultrafine particle-induced oxidant signaling and tissue factor expression. *Toxicol. Sci.* 2020;150:93-83.

19. Spiegel J, Maystre LY. Chapter 55 – Environmental pollution control [Electronic resource] Access mode: <http://www.ilocis.org/documents/chpt55e.htm> (cited by 25.06.2021).

20. Wei Zh. Longitudinal multi-omics of host-microbe dynamics in prediabetes. *Nature.* 2019;569:663-71.

Библиографическая ссылка:

Чамокова А.Я., Псеунок А.А., Пустовет З.Т. Уровень здоровья населения республики Адыгея и влияние на него факторов внешней среды // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 2-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-3.pdf> (дата обращения: 24.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-3*

Bibliographic reference:

Chamokova AYA, Pseunok AA, Pustovet ZT. Uroven' zdorov'ja naselenija respubliki Adygeja i vlijanie na nego faktorov vneshej sredy [The level of health of the population in the republic of Adygea and the influence of environmental factors on it]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2022 [cited 2022 Jan 24];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-3

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В МЯСЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РЕГИОНА ОБИТАНИЯ (мета-анализ)

С.В. АНДРОНОВ*, А.А. ЛОБАНОВ*, И.А. ГРИШЕЧКИНА*, А.Д. ФЕСЮН*,
А.П. РАЧИН*, А.И. ПОПОВ*, Е.Н. БОГДАНОВА**, И.В. КОБЕЛЬКОВА***

* Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский
исследовательский центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Новый Арбат, д.32, г. Москва, 121099, Россия

** Северный Арктический федеральный университет,
набережная Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, 163002, Россия

*** Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,
Устьинский проезд, д. 2/14, г. Москва, 109240, Россия

Аннотация. Цель исследования – разработка научно-обоснованных рекомендаций по сохранению здоровья коренных жителей на основе поиска научных данных и собственных измерений содержания железа, как ключевого фактора здоровья человека, в традиционной пище – оленине. **Материалы и методы исследования.** Настоящий мета-анализ был выполнен в соответствии с рекомендациями «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов». Проведен поиск и последующий анализ научной литературы на сайтах известных академических баз данных: *eLibrary*, КиберЛенинка, *CrossRef*, *Medline*, *Central* и *Scopus* с использованием ключевых слов. Оценку содержания железа в мясе северного оленя проводили на спектрофотометре атомно-абсорбционном, модель-Z 5300, на базе испытательного лабораторного центра ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва). В качестве меры эффекта рассчитывали стандартизованную разницу средних значений (*Hedge's g*) и 95% доверительные интервалы с использованием модели случайных эффектов. **Результаты и их обсуждение.** Проанализировано 3310 научных публикаций. В метаанализ включены 34 исследования, включающие данные по содержанию железа в мясе 328 животных. Анализ полученных данных показал, что содержание железа в мясе северного оленя выше в следующих регионах: Таймыр, Якутия, Канада, по сравнению с контрольной группой. Оцененная стандартизованная средняя разница, основанная на модели случайных эффектов, составила 5,83 (95% ДИ: 3,25-8,4). Согласно *Q*-тесту научных источников по содержанию железа в мясе северного оленя результаты неоднородны, $Q = 269,3$, $p < 0,0001$, $\tau^2 = 14,7$, $I^2 = 97,04\%$. **Выводы.** Проведенный обзор литературных данных показал, что наибольшую минеральную насыщенность по железу имело мясо из регионов с наиболее суровым климатом: Таймыр, Якутия и Канада.

Ключевые слова: питание, традиционное питание, железо, Крайний Север, химический состав, коренные народы, микроэлементы, ЯНАО

IRON CONTENT IN MEAT REINDEER DEPENDING ON THE REGION OF HABITAT
(meta-analysis)

S.V. ANDRONOV*, A.A. LOBANOV*, I.A. GRISHECHKINA*, A.D. FESYUN*, A.P. RACHIN*,
A.I. POPOV*, E.N. BOGDANOVA**, I.V. KOBELKOVA***

* Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center" of the Ministry of Health
of the Russian Federation, st. Novy Arbat, 32, Moscow, 121099, Russia

** Northern Arctic Federal University,

Northern Dvina embankment, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia

*** Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety,
Ustinsky proezd, 2/14, Moscow, 109240, Russia

Abstract. The research purpose was to develop scientifically grounded recommendations for preserving the health of indigenous people based on a search for scientific data and our own measurements on the content of iron in traditional food - venison as a key factor in human health. This meta-analysis was carried out in accordance with the recommendations "Preferred reporting elements for systematic reviews and meta-analyses". **Materials and methods.** A search and subsequent analysis of scientific literature was carried out on the sites of well-known academic databases: *eLibrary*, *CyberLeninka*, *CrossRef*, *Medline*, *Central* and *Scopus*, using keywords. The assessment of the iron content in meat reindeer was carried out on an atomic absorption spectrophotometer, model-Z 5300, at the testing laboratory center of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology" (Moscow). As a measure of effect, the standardized mean differ-

ence (Hedge's g) and 95% confidence intervals were calculated using a random effects model. **Results and its discussion.** 3310 scientific publications were analyzed. The meta-analysis included 34 studies, including data on the content of iron in meat reindeer of 328 animals. Analysis of the data obtained showed that the iron content in reindeer meat is higher in the following regions: Taimyr, Yakutia, Canada, compared with the control group. The estimated standardized mean difference based on a random effects model was 5.83 (95% CI: 3.25-8.4). According to the Q-test of scientific sources on the iron content in reindeer meat, the results are heterogeneous, $Q = 269.3$, $p < 0.0001$, $\tau^2 = 14.7$, $I^2 = 97.04\%$. **Conclusions.** A review of the literature data showed that the highest mineral saturation in iron was found in meat from regions with the most severe climate: Taimyr, Yakutia and Canada.

Keywords: food, traditional food, iron, Far North, chemical composition, indigenous peoples, trace elements, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

Введение. Северный олень (*Rangifer tarandus*) – парнокопытное млекопитающее семейства оленевых. Циркумполярный ареал обитания предполагает значительные отличия в видовом и минеральном составе кормов. Следовательно, состав мяса оленя из различных регионов будет иметь различный микроэлементный состав и воздействие на человека.

Важнейшим компонентом традиционного питания жителей арктической зоны Западной Сибири является мясо северного оленя (*Rangifer tarandus*) [1-2, 19]. Оленина является не только пищевым ресурсом, но и элементом национальной культуры и национальной идентичности, залогом хорошей адаптации к условиям сурового климата [4, 18, 32]. Мясо северного оленя является важным источником минеральных веществ для жителей Арктики [15, 31].

Железо, четвертый по распространенности элемент, является важным для здоровья населения микроэлементом. При дефиците железа ухудшается репродуктивная функция, когнитивное развитие и трудоспособность [3, 31, 46].

Знания о микроэлементном составе мяса северного оленя необходимы для использования продуктов оленеводства в профилактике заболеваний у жителей Арктики, адаптации работающих в Арктике рабочих [13-14]. Изучение состава оленины позволит повысить стоимость экспортируемой оленины, что необходимо для борьбы с бедностью коренных народов Арктики [7].

Проведение данного мета-анализа может предоставить сведения для сравнения содержания микроэлементов в традиционной пище – оленине, что важно для здоровья коренных малочисленных народов Севера и для разработки научно-обоснованных рекомендаций по сохранению здоровья коренных жителей в условиях изменения традиционного рациона питания.

Материалы и методы исследования. Настоящий систематический обзор и мета-анализ были выполнены в соответствии с рекомендациями «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов» [49, 59]. Контрольный список PRISMA представлен в таблице приложения по образцу [45]. Проведен поиск и последующий анализ научной литературы на сайтах известных академических баз данных: eLibrary, КиберЛенинка, CrossRef, Medline (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>), Central (<https://www.cochranelibrary.com/central/aboutcentral>), Embase (<https://www.elsevier.com/solutions/embasebiomedicalresearch>) и Scopus (<https://www.scopus.com/>) с использованием ключевых слов. Поисковые запросы использовались в следующих базах данных, в различных комбинациях, в том числе: «химический состав мяса северного оленя», «chemical composition of venison», «chemical composition of reindeer meat», данные термины были объединены с терминами «оленина», через «и» во всех полях. Кроме того, термины «железо», «микроэлементы» были связаны через «и» с «chemical composition of reindeer meat». Не было сделано никаких ограничений в отношении языка, даты публикации, продолжительности исследования или пола животных.

Критерии включения были следующими: а) исследования мяса северного оленя, оценивающие концентрацию железа, при этом животные обитали в разных странах и/или биогеохимических провинциях, расположенных в районах Крайнего Севера и приравненных местностях; б) исследования представляли собой экспериментальные описательные или ретроспективные исследования с участием животных; в) исследования были опубликованы в рецензируемых научных журналах, с доступом к полным текстам; г) использовались статьи на любом языке. Процедура отбора была независимо проведена двумя исследователями для уменьшения систематической ошибки. Следующие данные были извлечены из включенных исследований: а) первый автор; б) страна исследования; в) описание объекта исследования (пол, возраст); г) оцениваемые параметры; д) результаты. В мета-анализ включены научные публикации, согласно критериям включения, при (см. таблицу) наличии полных наборов статистических данных, состоящих из среднего, стандартного отклонения и размера выборки. В группу контроля вошли сведения о содержании железа в оленине, полученные из собственных данных.

Собственную оценку содержания железа в мясе северного оленя проводили на базе испытательного лабораторного центра ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва) (аттестат № РОСС RU.0001.21ИП14 от 22.08.2014 г.). Отбор проб исследуемых объектов проводили по ГОСТ Р 51447–99.

Определение содержания железа по ГОСТ №30178-96. Лабораторные исследования по определению железа в пищевых продуктах проходили в осенне-зимнее время года. Определяли содержание железа методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре атомно-абсорбционном, модель-Z 5300.

В качестве меры эффекта рассчитывали стандартизованную разницу средних значений (*Hedge's g*) и 95% доверительные интервалы с использованием модели случайных эффектов [35, 41]. Для оценки гетерогенности результаты оценивали с помощью *Q*-критерия, а степень гетерогенности – по величине I^2 и 95% доверительного интервала [40]. Порог интерпретации взвешенных величин эффекта составлял 0,8 [57]. Согласно инструменту *Cochrane Collaboration*, неоднородность классифицируется как незначительная (0-40%), умеренная (30-60%), существенная (50-90%) и значительная (75-100%) [40]. Графически основные результаты представляли в виде графика *forest plot*. Эффект малых исследований (*small study effect*) и эффект публикационного смещения (селективный отбор в мета-анализ публикаций с «положительным» результатом) (*publication bias*) оценивали с помощью контурных воронкообразных графиков [35, 41]. Статистические расчеты и построение древовидных диаграмм выполнено с помощью программного обеспечения *jamovi project* (Сидней, Австралия) [60] и модуля *the MAJOR* [36]. В *Jamovi* используется *Graphical User Interface (GUI)* версия модуля *R*, а *MAJOR* на основе пакета *R*, *Metafor* [70]. Уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Поиск, описанный выше, первоначально дал 3310 совпадений. Включенные исследования были опубликованы в период с 1990 по 2021 годы. Вначале были проанализированы абстракты публикаций и исключены дублированные, описательные [69] и публикации, не посвященные содержанию железа в мясе северного оленя, либо содержащие информацию о других животных (3012) [56]. После прочтения полного текста публикации из 298 оставшихся исследований, были исключены еще 260 исследований из-за недоступности полного текста публикации [51-52].

Включенные в дальнейший анализ 38 источников были оценены двумя независимыми рецензентами. После анализа мы исключили 4 научные публикации из-за отсутствия полного описания дизайна исследования, статистических методов обработки результатов, значений среднего, либо медианы, стандартных отклонений и количества пациентов в группах контроля (плацебо). Таким образом, из оставшихся 38 источников еще 4 исследования были исключены, и 34 исследования осталось для нашего анализа, 25 на английском, 9 на русском языке. Четырнадцать исследований были проведены в России [5-6, 8-9, 21-27, 47, 55, 58], семь в Норвегии [33, 37-39, 61-63], шесть в США [48, 64-68], четыре в Канаде [34, 42-44], три в Финляндии [50, 53-54].

Подробная информация о включенных исследованиях представлена в таблице: набор данных включал следующие показатели: имя исследователя, год публикации, описание ключевых пунктов дизайна исследования, количество в каждой группе животных; значения исследуемых показателей.

Характеристики исследуемых животных и изучаемых микроэлементов. В анализируемых исследованиях были включены в общей сложности 328 животных вида *Rangifer tarandus*, которые были взрослыми особями обоих полов со средним возрастом $2,0 \pm 0,5$ год. Размеры выборки варьировались от 10 до 158. Среднее значение железа, в мг на 100 г, варьировалось от $2,9 \pm 0,15$ до $18,2 \pm 1,5$ (табл.). Сводные данные об отдельных результатах для каждого исследования представлены с использованием *forest plot*, *funell plot*.

Железо. Данные о содержании железа в мясе северного оленя были доступны в 11 исследованиях [смотри таблицу], значения получены от 328 животных. Наблюдаемые стандартизованные средние различия варьировались от 0,32 до 11,56, причем большинство оценок были положительными (100%). Оцененная стандартизованная средняя разница, основанная на модели случайных эффектов, составила 5,83 (95% ДИ: 3,25-8,4). Таким образом, средний результат значительно отличался от нуля ($z=4,43$, $p < 0,0001$) (рис. 2-3). Согласно *Q*-тесту научных источников по содержанию железа в мясе *Rangifer tarandus*, истинные результаты, по-видимому, неоднородны ($Q(8)=269,34$, $p < ,0001$, $\tau^2=14,69$, $I^2=97,04\%$). 95%-ный интервал прогнозирования истинных результатов задается от -2,11 до 13,77.

Риск предвзятости в исследованиях. Убедительные доказательства гетерогенности наблюдались при исследовании. Предвзятость публикаций визуализировалась на воронкообразном графике.

Для территорий, расположенных в зоне тундры и арктических пустынь, к которым относится северная часть Ямало-Ненецкого автономного округа, характерно, что в питании северных оленей большую часть времени года (в зимний сезон года) преобладают лишайники [16]. Из кустарничков олени нередко едят черничник, реже брусничник. Охотно едят ягоды морошки, голубики, толокнянки, вороники, плоды рябины. В целом данный вид кормов обогащает рацион железом [10]. Хвощи пёстрый и камышовый включены в рацион ранней весной и осенью, хвощ полевой, хвощ топяной, хвощ болотный, хвощ луговой поедается круглый год [17]. Хвощи богаты железом [30].

Возможно, при питании оленей такими видами корма отмечается высокое содержание в мясе железа, которое входит в состав важнейших антиоксидантных систем и цитохромов дыхательной цепи клетки.

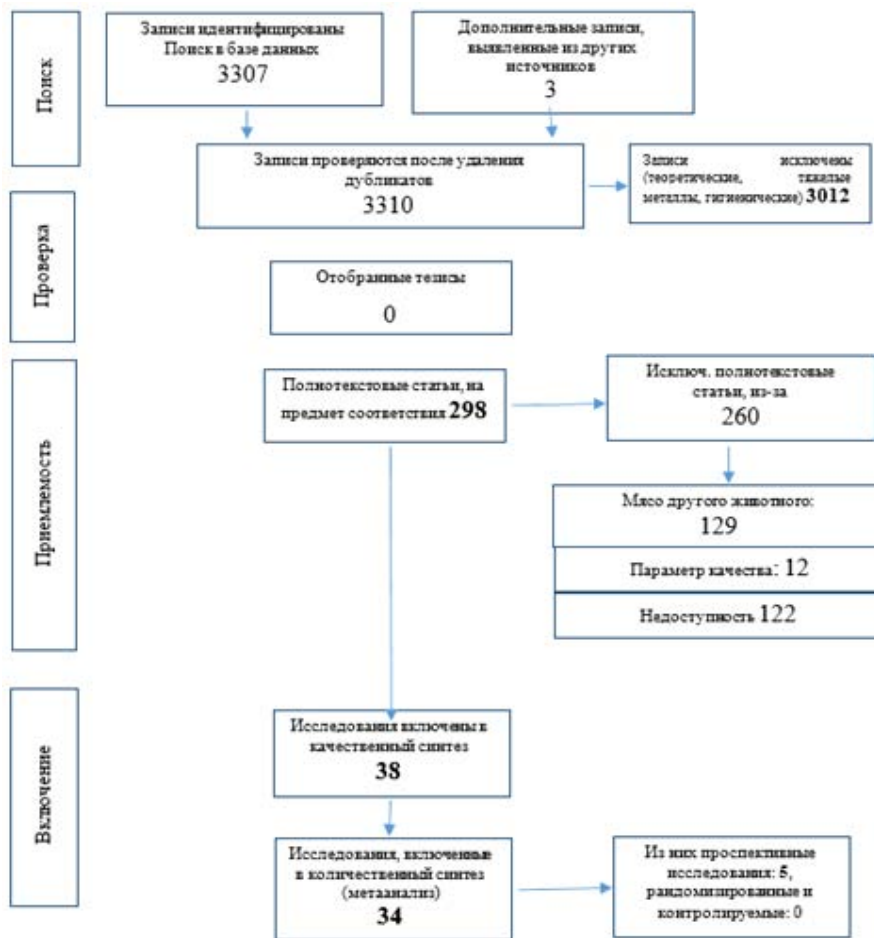


Рис. 1. Блок схема [согласно, 45]

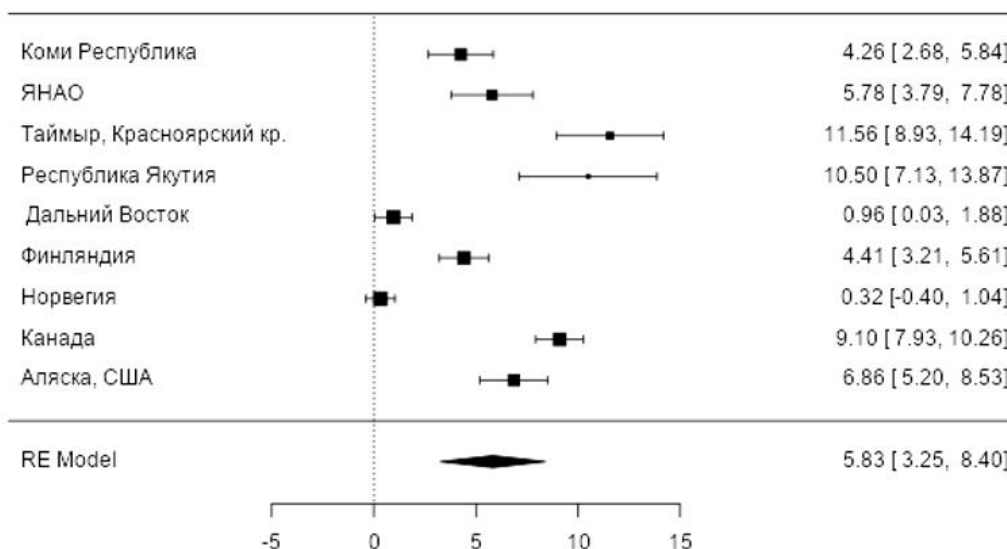


Рис. 2. График Forest plot источников данных по содержанию железа в мясе северного оленя

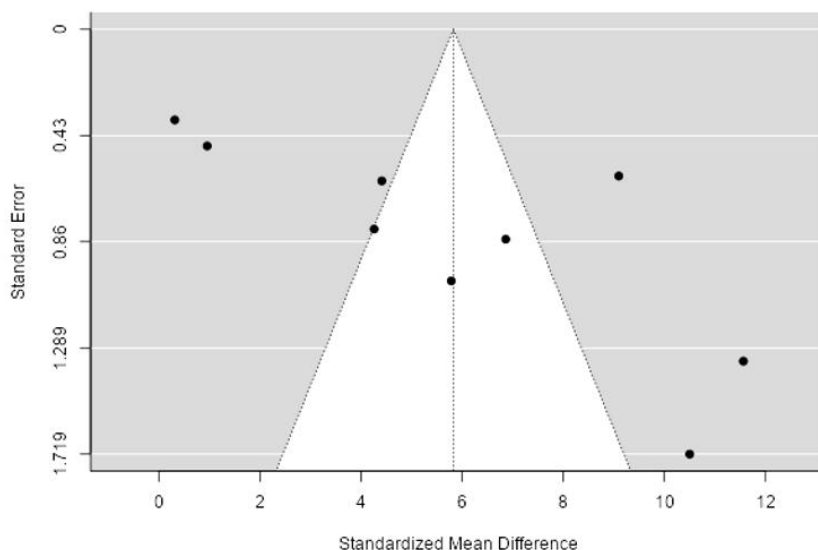


Рис. 3. График *Funnel plot* источников данных по содержанию железа в мясе северного оленя

Таблица

Данные включенных исследований по содержанию железа [35, 41]

| Регион | Численность животных для исследования | Исследуемый макроэлемент мг./100 г. | Источник |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | <i>Fe</i> | |
| Базовые значения для сравнения (ЯНАО) (<i>n</i> -10) | | 5,0±0,5 | [собст. данн, 8; 28; 29] |
| Мурманская обл. | 10 | 6,1±0,3 | [5-6; 8, 47] |
| Коми респ. | 10 | 5,55±0,9 | [27] |
| Таймыр, Красноярский кр. | 30 | 18,2±1,5 | [58] |
| Якутия респ. | 10 | 15,2±1,6 | [8-9, 21-25, 55] |
| Дальний Восток | 10 | 2,9±0,15 | [8; 26] |
| Финляндия | 30 | 3,6±0,2 | [50, 53-54] |
| Норвегия | 30 | 2,9±0,7 | [33; 37-39; 61-63] |
| Канада | 158 | 5,4±0,3 | [34; 42-44] |
| Аляска, США | 30 | 4,1±0,2 | [48, 64-68] |

Более высокие концентрации железа на полуострове Таймыр, в Якутии и Канаде, вероятно, связаны с региональными особенностями накопления железа в закисленных почвах и высоким содержанием данного микроэлемента в поверхностных водах данных регионов Арктики [30].

Достоинства проведенного мета-анализа: Данное исследование впервые систематизировало информацию о содержании железа в мясе северного оленя на большинстве территории ареала его обитания. Недостатки проведенного мета-анализа: Ареал обитания северного оленя огромен. Поэтому некоторые регионы исследованы менее подробно. Состав мяса оленя меняется на протяжении года и маршрута кочевки. Рацион питания оленя в значительной мере зависит от погодных условий конкретного года. Вместе с тем, данные методические трудности не повлияли критично на качество проведенного исследования.

Заключение. В результате проведенного мета-анализа было выявлено, что показатель содержания железа в мясе северного оленя имел высокую вариабельность в зависимости от региона выпаса.

По сумме показателей наибольшую минеральную насыщенность по железу имело мясо из регионов с наиболее суровым климатом Таймыр, Якутии и Канады. Данные знания необходимы для использования продуктов оленеводства в профилактике заболеваний у жителей Арктики, адаптации работающих в Арктике, для разработки продуктов лечебного питания и фармацевтических продуктов на основе оленины. Изучение состава оленины позволит повысить стоимость экспортируемой оленины, что необходимо для борьбы с бедностью коренных народов Арктики.

Литература

1. Андронов С.В., Лобанов А.А., Попов А.И. Прогнозирование развития артериальной гипертензии у переселенцев в Ямало-Ненецкий автономный округ // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2015. № 4(89). С. 14–19.
2. Андронов С.В., Лобанов А.А., Кострицын В.В. Традиционное питание коренных жителей Ямало-Ненецкого автономного округа и предупреждение развития гипертонической болезни, хронического бронхита, избыточной массы тела // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2017. № 2(95). С. 13–16.
3. Андронов С.В., Лобанов А.А., Бичкаева Ф.А., Попов А.И., Фесюн А.Д., Мухина А.А., Рачин А.П., Кочкин Р.А., Лобанова Л.П., Богданова Е.Н., Шадуйко О.М., Никитин М.В. Традиционное питание и демография в Арктической зоне Западной Сибири // Вопросы питания. 2020. Т 89, № 5. С. 69–79. DOI: <https://www.doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10067>.
4. Ацуси Ёсида. Культура питания гыданских ненцев. Интерпретация и социальная адаптация. М.: ИЭА РАН, 1997. 252 с.
5. Богдан Е.Г., Туршук Е.Г. Патент на изобретение «Способ производства маринованных мелкокусковых мясных полуфабрикатов». Патент РФ № 2649641, МПК А23L 13/70 (2016.01). Заявл. 10.04.2017 г., Опубл. 04.04.2018 г., бюл. № 10.
6. Богдан Е.Г. Разработка технологии и товароведная оценка мясных кулинарных изделий из мяса одомашненного северного оленя: дисс. ... к.т.н, 2019. 201 с.
7. Богданова Е.Н., Зальвиский Н.П. Сбережение населения как общественная идея и государственная задача // Экономика и предпринимательство. 2015. № 2(55). С. 33–37.
8. Бондарев А.А., Самурханов Т.Т. Роль оленеводства в сельском хозяйстве народов Сибири и Дальнего Востока // Аграрная история. 2020. №4. С. 17–23. DOI:10.52270/27132447_2020_4_17.
9. Васильев С.С. Научное обоснование и разработка нового рубленого полуфабриката из оленины для школьного питания: автореферат дис. ... к.т.н. Улан-Удэ, 2009. 20 с.
10. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н. Минеральное питание животных. М: Колос. 1979. 471 с.
11. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. 32 с.
12. ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91) Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб. 6 с.
13. Ермош Л.Г., Сафронова Т.Н., Евтухова О.М., Казина В.В. Анализ питания работников тяжелого труда, вахтовым методом в условиях Крайнего Севера // Российская Арктика. 2018. №3. С. 71–92. DOI:10.24411/2658-4255-2018-00013
14. Инербаева А.Т. Оценка качества и безопасности оленины и мясных изделий на ее основе // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. №48(4). С. 80–86.
15. Козлов А.И. Пища людей. Фрязино: Век 2, 2005. 272 с.
16. Костяев А.И. Агропромысловое хозяйство севера. Ленинград: Наука, 1986. 161 с.
17. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: В 3 т. Т. 1: Споровые, голосеменные и однодольные / под ред. засл. деятеля науки проф. И.В. Ларина; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В.Р. Вильямса. М., Л.: Сельхозгиз, 1950. С. 519–598.
18. Лобанов А.А., Богданова Е.Н., Андронов С.В., Попов А.И., Кочкин Р.А., Кострицын В.В., Лобанова Л.П. Потребление традиционных продуктов питания коренным населением в условиях промышленного освоения арктической зоны Западной Сибири. В монографии: Будущее Арктики начинается здесь, 2018. С. 181–186.
19. Молданова Т.А. Пища как элемент этнической идентичности и межкультурного взаимодействия // Вестник угроведения. 2017. Т. 7, № 4. С. 131–143.
20. Р 4.1.1672–03. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 240 с.
21. Роббек Н.С. Содержание макро-, микроэлементов в мясе домашних оленей ОПХ "Ючюгейское" Республики Саха (Якутия) // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2010. № 2(19). С. 123–125.
22. Роббек Н.С. Мясная продуктивность и пищевая ценность мяса домашних северных оленей эвенской породы Республики Саха (Якутия): автореф. дис. ... к.сельхоз.н. Якутск, 2011. 19 с.
23. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д. Содержание макроэлементов в мясе оленей Чукотской породы // Зоотехния. 2016. № 8. С. 27–29.
24. Роббек Н.С., Абрамов А.Ф. Эвенская порода оленей Якутии: мясная продуктивность, биологическая и пищевая ценность. Монография / под ред. А.Д. Решетникова. Новосибирск: Изд. АНС «СИБАК», 2017. 144 с.

25. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д., Румянцева Т.Д. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в мясе оленей чукотской породы (харгин) // Главный зоотехник. 2019. №7. С. 60–65. DOI:10.13140/RG.2.2.29686.75841
26. Самченко О.Н. Использование мяса диких животных в технологии мясных изделий // Наука и современность. 2013. № 24. С. 220–224.
27. Семенова А.А., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С., Асланова М.А., Вострикова Н.Л., Иванкин А.Н. Характерные особенности нутриентного состава воркутинской оленьины, обусловленные условиями региона происхождения // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 5. С. 72–79. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056.
28. Соколова Ю.Ю., Малахинская О.Б. Укрепление здоровья школьников и студентов путем введения в рацион блюд из оленьего мяса. Лабитнанги. URL: <https://infourok.ru/ukreplenie-zdorovya-shkolnikov-i-studentov-putem-vvedeniya-v-racion-blyud-iz-olenego-myasa-3212836.html> (дата обращения: 20.09.2021)
29. Состав оленьины (в 100 граммах продукта). URL: <http://xn--80atecj2gqa.xn--plai/> (дата обращения: 20.09.2021).
30. Тентюков М.П. Биогеохимическая индикация влияния антропогенных факторов на перераспределение микроэлементов в тундровых фитоценозах. Индикационная роль споровых растений Воркутинской тундры в условиях антропогенного воздействия. Сыктывкар, 1991. С. 165–189.
31. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос, 2002. 424 с.
32. Andronov S., Lobanov A., Popov A. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being // *Ambio*. 2020. P. 15–16.
33. Bernhoft A., Waaler T., Mathiesen S.D., Flåøyen A. Trace elements in reindeer from Rybatsjij Ostrov, north western Russia // *Rangifer*. 2002. № 22. P. 67–73.
34. Canadian Nutrient File (CNF) - Search by food. URL: <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp> (дата обращения: 20.09.2021)
35. Chinn S. A simple method for converting an odds ratio to effect size for use in meta-analysis // *Stat Med* 2000. №19. P. 3127–3131.
36. Hamilton K. MAJOR - Meta-Analysis. 2018. Available online at: <https://github.com/kylehamilton/MAJOR#major-meta-analysis-jamovi-r>
37. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density // *Nutrients*. 2012. №4(7). P. 724–739. DOI: 10.3390/nu4070724
38. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) // *Int. J. Circumpolar Health*. 2012. № 71. P. 17997. DOI: 10.3402/ijch.v71i0.17997
39. Hassan Ammar Ali. Copper, Cobalt and Chromium in Meat, Liver, Tallow and Bone Marrow from Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Northern Norway, 2013. DOI: 10.5923/j.fph.20130303.07.
40. Higgins J.P., Thompson S.G. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis // *Stat Med*. 2002. №11. P. 1539–1558. DOI: 10.1002/sim.1186..
41. Higgins J.P., Thompson S.G., Spiegelhalter D.J. A re-evaluation of random-effects meta-analysis // *J R Stat Soc Ser A Stat Soc*. 2009. №172(1). P. 137–159. DOI:10.1111/j.1467-985X.2008.00552.x
42. Kuhnlein H.V., Soueida R. Use and nutrient composition of traditional Baffin Inuit foods // *Journal of Food Composition and Analysis*, 1992. №5 (2). P. 112–126.
43. Kuhnlein H.V., Receveur O., Chan H.M., Loring E. Assessment of Dietary Benefit/Risk in Inuit Communities. Technical report (ISBN # 0-7717-0558-1). Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment (CINE), McGill, 2000. 458 p.
44. Kuhnlein H.V., Chan H.M., Leggee D., Barthet V. Macronutrient, mineral and fatty acid composition of Canadian Arctic traditional food // *Journal of Food Composition and Analysis*. 2002. № 15(5). P. 545–566.
45. Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J., Mulrow C., Gøtzsche P.C., Ioannidis J.P., Clarke M., Devereaux P.J., Kleijnen J., Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration // *PLoS Med*. 2009. №6. P. e1000100.
46. Lonnerdal B., Hernell O. Iron – physiology, dietary sources, and requirements. In: Allen LH, Prentice A, Caballero B, eds. *Encyclopedia of human nutrition*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2013. P. 39–46.
47. Medvedev N. Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989–91 // *Environ Monit Assess*. 1999. №56(2). P. 177–193.

48. Methods and Application of Food Composition Laboratory: Beltsville, MD. URL: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/sr11-sr28/> (дата обращения: 20.09.2021)
49. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement // *PLoS Med.* 2009. №6. P. e1000097.
50. Niemi M. Kirjallisuuskatsaus: poronlihan ja poronmaidonkoostumus. Tiivistelmä. Rovaniemi: Paliskuntainyhdistys, 2007. 89 p. Available from: http://apumatti.redu.fi/admin/filecontrol/MS_242.pdf
51. Pacyna A.D., Frankowski M., Koziol K., Węgrzyn M.H., Wietrzyk-Pelka P., Lehmann-Konera S., Polkowska Ż. Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment // *Sci Total Environ.* 2019. №658. P. 1209–1218. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.232.
52. Pacyna-Kuchta A.D. A screening of select toxic and essential elements and persistent organic pollutants in the fur of Svalbard reindeer // *Chemosphere.* 2020. Vol. 245. P. 125458.
53. Rastas M., Seppänen R., Knuts L.R., Hakala P., Karttila V. Nutrient Composition of Foods. Kansaneläkelaitos (in Finnish); Gummerus Kirjapaino Oy: Turku, Finland, 1997. 372 p.
54. Rintala R., Venäläinen E.R., Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990–91 and 1991–92 // *B Environ Contam Tox.* 1995. №54(1). P. 158–165. DOI: 10.1007/BF00196283
55. Robbek N.S., Savvin R.G., Reshetnikov A.D., Barashkova A.I., Rumyantseva T.D. Venison as the Staple Food of the Indigenous Minorities Inhabiting the North of Yakutia, Russian Federation // *Biosci Biotech Res Asia.* 2014. № 11. P. 11–15. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1438>
56. Robillard S., Beauchamp G., Paillard G., Bélanger D. Levels of cadmium, lead, mercury and 137caesium in Caribou (*Rangifer tarandus*) Tissues from Northern Québec // *Arctic.* 2002. №55. P. 1–9. DOI:10.14430/arctic686
57. Rosenthal R. Parametric measures of effect size. In: *The Handbook of Research Synthesis.* Russell Sage Foundation, New York, NY, 1994. P. 231–244.
58. Shelepov V.G., Uglov V.A., Boroday E.V., Poznyakovsky V.M. Chemical composition of indigenous raw meats // *Foods and Raw Materials.* 2019. №7(2). P. 412–418. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-412-418>
59. Stroup D.F., Berlin J.A., Morton S.C., Olkin I., Williamson G.D., Rennie D., Moher D., Becker B.J., Sipe T.A., Thacker S.B. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group // *JAMA.* 2000. №283(15). P. 2008–2012. DOI: 10.1001/jama.283.15.2008
60. The Jamovi project *jamovi* (Version 1.2) (Computer Software), 2020. Retrieved from: <https://www.jamovi.org>
61. The Norwegian Food Safety Authority, The Norwegian directorate of Health and the University of Oslo. The Norwegian food composition table. Oslo: Matportalen, 2006. Available from: http://matportalen.no/matvaretabellen/index_html/main_view_eng [cited 2021 Aug 20].
62. The Norwegian Food Composition Table 2019. URL: http://www.livsmiddelsverket.se/globalassets/rapporter/2013/2013_livsmiddelsverket_24_kott_analys_av_naringsammen.pdf
63. Triumf E.C., Purchas R.W., Mielnik M., Maehre H.K., Elvevoll E., Slinde E., Egelanddal B. Composition and some quality characteristics of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer // *Meat Sci.* 2012. № 90. P. 122–129. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.06.011.
64. USDA: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service, 2009.
65. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 23. Washington DC: USDA, 2010. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/> [cited 2021 Sept 23].
66. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24, 2011. Available online: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> [cited 2021 Sept 23].
67. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared. Release 27, 2014.
68. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 28. Washington DC: USDA; 2020 [cited 2021 Sept 3]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.
69. Venäläinen Eija-Riitta. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares in Finland results of twenty years' monitoring. Helsinki, Finland, 2007. 96 p. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/14900393.pdf>.
70. Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package // *J. Stat. Softw.* 2010. №36. P. 1–48. DOI: 10.18637/jss.v036.i03.

References

1. Andronov SV, Lobanov AA, Popov AI. Prognozirovanie razvitiya arterial'noj gipertenzii u pereselencev v Jamalo-Neneckij avtonomnyj okrug [Prognostication of arterial hypertension development among immigrants to the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. 2015;4(89):14-9. Russian.
2. Andronov SV, Lobanov AA, Kostricyn VV. Tradicionnoe pitanie korennyh zhitelej Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga i preduprezhdenie razvitiya gipertonicheskoj bolezni, hroni-cheskogo bronhita, izbytochnoj massy tela [Traditional nutrition of indigenous residents of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and prevention of hypertension, chronic bronchitis, overweight]. Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. 2017;2(95):13-6. Russian.
3. Andronov SV, Lobanov AA, Bichkaeva FA, Popov AI, Fesjun AD, Muhina AA, Rachin AP, Kochkin RA, Lobanova LP, Bogdanova EN, Shadujko OM, Nikitin MV. Tradicionnoe pitanie i demografija v Arkticheskoj zone Zapadnoj Sibiri [Traditional nutrition and demography in the Arctic zone of Western Siberia]. Voprosy pitaniya. 2020;89(5):69-79. DOI: <https://www.doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10067>. Russian.
4. Asera Josida. Kul'tura pitaniya gydanskikh nencev [Food culture of Gydan Nenets. Interpretation and social adaptation]. Interpretacija i social'naja adaptacija. Moscow: IJeA RAN; 1997. Russian.
5. Bogdan EG, Turshuk EG. Patent na izobretenie «Sposob proizvodstva marinovannyh melkokuskovyh mjasnyh polufabrikatov» [Method of production of pickled small-lump meat semi-finished products]. Patent Russian Federation № 2649641, MPK A23L 13/70 (2016.01). Zajavl. 10.04.2017 g., Opubl. 04.04.2018 g., bjul. № 10. Russian.
6. Bogdan EG. Razrabotka tehnologii i tovarovednaja ocenka mjasnyh kulinar-nyh izdelij iz mjasa odomashnennogo severnogo olenja [Technology development and commodity evaluation of meat culinary products from the meat of domesticated reindeer] [dissertation]. 2019. Russian.
7. Bogdanova EN, Zalyvskij NP. Sberezenie naselenija kak obshhestvennaja ideja i gosudarst-vennaja zadacha [Population conservation as a public idea and a state task]. Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2015;2(55):33-7. Russian.
8. Bondarev AA, Samurhanov TT. Rol' olenevodstva v sel'skom hozjajstve narodov Sibiri i Dal'nego Vostoka [The role of reindeer husbandry in agriculture of the peoples of Siberia and the Far East]. Agrarnaja istorija. 2020;4:17-23. DOI:10.52270/27132447_2020_4_17. Russian.
9. Vasil'ev SS. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka novogo rublenogo polufabrikata iz oleniny dlja shkol'nogo pitaniya [Scientific justification and development of a new chopped semi-finished venison for school meals] [dissertation]. Ulan-Udje; 2009. Russian.
10. Georgievskij VI, Annenkov BN. Mineral'noe pitanie zhivotnyh [Mineral nutrition of animals]. Moscow: Kolos, 1979. Russian.
11. GOST 30178-96 Syr'e i produkty pishhevyje. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnyh jelementov [Raw materials and food products. Atomic absorption method for the determination of toxic elements]. Russian.
12. GOST R 51447-99 (ISO 3100-1-91) Mjaso i mjasnye produkty. Metody otbora prob [Meat and meat products. Sampling methods]. Russian.
13. Ermosh LG, Safronova TN, Evtuhova OM, Kazina VV. Analiz pitaniya rabotnikov tjazhelogo truda, vahtovym metodom v uslovijah Krajnego Severa [Analysis of the nutrition of workers of heavy labor, shift method in the conditions of the Far North]. Rossijskaja Arktika. 2018;3:71-92. DOI:10.24411/2658-4255-2018-00013 Russian.
14. Inerbaeva AT. Ocenka kachestva i bezopasnosti oleniny i mjasnyh izdelij na ee osnove [Evaluation of the quality and safety of venison and meat products based on it]. Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. 2018;48(4):80-6. Russian.
15. Kozlov AI. Pishha ljudej [Food of people]. Frjazino: Vek 2; 2005. Russian.
16. Kostjaev AI. Agropromyslovoe hozjajstvo severa [Agro-industrial economy of the North]. Leningrad: Nauka; 1986. Russian.
17. Kormovye rastenija senokosov i pastbishh SSSR [Fodder plants of hayfields and pastures of the USSR: In 3 vols]: V 3 t. T. 1: Sporovye, golosemennye i odnodol'nye. pod red. zasl. dejatelja nauki prof. I.V. Larina; Vsesojuz. nauch.-issled. in-t kormov im. V.R. Vil'jamsa. Moscow, Leningrad: Sel'hozgiz; 1950. Russian.
18. Lobanov AA, Bogdanova EN, Andronov SV, Popov AI, Kochkin RA, Kostricyn VV, Lobanova LP. Potreblenie tradicionnyh produktov pitaniya korennyim naseleniem v uslovijah promyshlennogo osvoenija arkticheskoj zony Zapadnoj Sibiri [Consumption of traditional foodstuffs by the indigenous population in the conditions of industrial development of the Arctic zone of Western Siberia]. V monografii: Budushhee Arktiki nachinaetsja zdes'; 2018. Russian.

19. Moldanova TA. Pishha kak jelement jetnicheskoj identichnosti i mezhkul'turnogo vzaimodejstvija [Food as an element of ethnic identity and intercultural interaction]. Vestnik ugrovedenija. 2017;7(4):131-43. Russian.
20. R 4.1.1672–03. Rukovodstvo po metodam kontrolja kachestva i bezopasnosti biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe [Manual on methods of quality control and safety of biologically active food additives]. Moscow: Federal'nyj centr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii; 2004. Russian.
21. Robbek NS. Soderzhanie makro-, mikrojelementov v mjase domashnih olenej OPH "Juchjugejskoe" Respubliki Saha (Jakutija) [The content of macro-, microelements in the meat of domestic deer of the Yuchyugeyskoye agricultural complex of the Republic of Sakha (Yakutia)]. Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2010;2(19):123-5. Russian.
22. Robbek NS. Mjasnaja produktivnost' i pishhevaja cennost' mjasa domashnih severnyh olenej jevenskoj porody Respubliki Saha (Jakutija) [Meat productivity and nutritional value of meat of domestic reindeer of the Even breed of the Republic of Sakha (Yakutia)] [dissertation]. Jakutsk; 2011. Russian.
23. Robbek NS, Alekseev ED. Soderzhanie makrojelementov v mjase olenej Chukotskoj porody [The content of macronutrients in the meat of deer of the Chukchi breed]. Zootehnija. 2016;8:27-9. Russian.
24. Robbek NS, Abramov AF. Jevenskaja poroda olenej Jakutii: mjasnaja produktivnost', biologicheskaja i pishhevaja cennost' [The Even breed of deer of Yakutia: meat productivity, biological and nutritional value]: Monografija. pod red. AD. Reshetnikova. Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK»; 2017. Russian.
25. Robbek NS, Alekseev ED, Rumjanceva TD. Soderzhanie mikrojelementov i tjazhelyh metal-lov v mjase olenej chukotskoj porody (hargin) [The content of trace elements and heavy metals in the meat of deer of the Chukchi breed (Khargin)]. Glavnyj zootehnik. 2019;7:60-5. DOI:10.13140/RG.2.2.29686.75841 Russian.
26. Samchenko ON. Ispol'zovanie mjasa dikih zhivotnyh v tehnologii mjasnyh izdelij [The use of wild animal meat in the technology of meat products]. Nauka i sovremennost'. 2013;24:220-4. Russian.
27. Semenova AA, Derevickaja OK, Dydykin AS, Aslanova MA, Vostrikova NL, Ivankin AN. Harakternye osobennosti nutrientnogo sostava vorkutinskoj oleniny, obuslovlennye uslovijami regiona proishozhdenij [Characteristic features of the nutrient composition of Vorkuta venison due to the conditions of the region of origin]. Voprosy pitaniya. 2019;88(5):72-9. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10056. Russian.
28. Sokolova JuJu, Malahinskaja OB. Ukreplenie zdorov'ja shkol'nikov i studentov putem vvedenija v racion bljud iz olen'ego mjasa. Labytnangi [Strengthening the health of schoolchildren and students by introducing deer meat dishes into the diet]. Available from: <https://infourok.ru/ukreplenie-zdorovya-shkolnikov-i-studentov-putem-vvedeniya-v-racion-blyud-iz-olenego-myasa-3212836.html> (cited by 20.09.2021) Russian.
29. Sostav oleniny (v 100 grammah produkta) [Composition of venison]. Available from: <http://xn--80atecj2gqa.xn--p1ai/> (cited by 20.09.2021). Russian.
30. Tentjukov MP. Biogehimicheskaja indikacija vlijaniya antropogennyh faktorov na pereras-predelenie mikrojelementov v tundrovyyh fitocenzah [Biogeochemical indication of the influence of anthropogenic factors on the redistribution of trace elements in tundra phytocenoses]. Indikacionnaja rol' sporovyh rastenij Vorkutinskoj tundry v uslovijah antropogennogo vozdejstvija. Syktyvkar; 1991. Russian.
31. Tutel'jan VA, Spirichev VB, Suhanov BP, Kudasheva VA. Mikronutrienty v pitanii здо-rovogo i bol'nogo cheloveka [Micronutrients in the nutrition of a healthy and sick person]. Moscow: Kolos; 2002. Russian.
32. Andronov S, Lobanov A, Popov A. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being. Ambio. 2020.
33. Bernhoft A, Waaler T, Mathiesen SD, Flåøyen A. Trace elements in reindeer from Rybatsjij Ostrov, north western Russia. Rangifer. 2002;22:67-73.
34. Canadian Nutrient File (CNF) - Search by food. Available from: <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp> (cited by 20.09.2021)
35. Chinn S. A simple method for converting an odds ratio to effect size for use in meta analysis. Stat Med 2000;19:3127-31.
36. Hamilton K. MAJOR - Meta-Analysis. 2018. Available online at: <https://github.com/kylehamilton/MAJOR#major-meta-analysis-jamovi-r>
37. Hassan AA, Sandanger TM, Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density. Nutrients. 2012;4(7):724-39. DOI: 10.3390/nu4070724
38. Hassan AA, Sandanger TM, Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.). Int. J. Circumpolar Health. 2012;71:17997. DOI: 10.3402/ijch.v71i0.17997
39. Hassan Ammar Ali. Copper, Cobalt and Chromium in Meat, Liver, Tallow and Bone Marrow from Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Northern Norway; 2013. DOI: 10.5923/j.fph.20130303.07.
40. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. Stat Med. 2002;11:1539-58. DOI: 10.1002/sim.1186.

41. Higgins JP, Thompson SG, Spiegelhalter DJ. A re-evaluation of random-effects meta-analysis. *J R Stat Soc Ser A Stat Soc.* 2009;172(1):137-59. DOI:10.1111/j.1467-985X.2008.00552.x
42. Kuhnlein HV, Soueida R. Use and nutrient composition of traditional Baffin Inuit foods. *Journal of Food Composition and Analysis.* 1992;5 (2):112-26.
43. Kuhnlein HV, Receveur O, Chan HM, Loring E. Assessment of Dietary Benefit/Risk in Inuit Communities. Technical report (ISBN # 0-7717-0558-1). Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment (CINE), McGill; 2000.
44. Kuhnlein HV, Chan HM, Leggee D, Barthelet V. Macronutrient, mineral and fatty acid composition of Canadian Arctic traditional food. *Journal of Food Composition and Analysis.* 2002;15(5):545-66.
45. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2009;6:e1000100.
46. Lonnerdal B, Hernell O. Iron – physiology, dietary sources, and requirements. In: Allen LH, Prentice A, Caballero B, eds. *Encyclopedia of human nutrition.* 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2013.
47. Medvedev N. Levels of heavy metals in Karelian wildlife, 1989–91. *Environ Monit Assess.* 1999;56(2):177-93.
48. Methods and Application of Food Composition Laboratory: Beltsville, MD. Available from: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/sr11-sr28/> (cited by 20.09.2021)
49. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6:e1000097.
50. Niemi M. Kirjallisuuskatsaus: poronlihan ja poronmaidonkoostumus. Tiivistelmä. Rovaniemi: Paliskuntainyhdistys; 2007. Available from: http://apumatti.redu.fi/admin/filecontrol/MS_242.pdf
51. Pacyna AD, Frankowski M, Kozioł K, Węgrzyn MH, Wietrzyk-Pelka P, Lehmann-Konera S, Polkowska Ż. Evaluation of the use of reindeer droppings for monitoring essential and non-essential elements in the polar terrestrial environment. *Sci Total Environ.* 2019;658:1209-18. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.232.
52. Pacyna-Kuchta AD. A screening of select toxic and essential elements and persistent organic pollutants in the fur of Svalbard reindeer. *Chemosphere.* 2020;245:125458.
53. Rastas M, Seppänen R, Knuts LR, Hakala P, Karttila V. Nutrient Composition of Foods. *Kansaneläkelaitos* (in Finnish); Gummerus Kirjapaino Oy: Turku, Finland; 1997.
54. Rintala R, Venäläinen ER, Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990–91 and 1991–92. *B Environ Contam Tox.* 1995;54(1):158-65. DOI: 10.1007/BF00196283
55. Robbek NS, Savvin RG, Reshetnikov AD, Barashkova AI, Rummyantseva TD. Venison as the Staple Food of the Indigenous Minorities Inhabiting the North of Yakutia, Russian Federation. *Biosci Biotech Res Asia.* 2014;11:11-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1438>
56. Robillard S, Beauchamp G, Paillard G, Bélanger D. Levels of cadmium, lead, mercury and 137caesium in Caribou (*Rangifer tarandus*) Tissues from Northern Québec. *Arctic.* 2002;55:1-9. DOI:10.14430/arctic686.
57. Rosenthal R. Parametric measures of effect size. In: *The Handbook of Research Synthesis.* Russell Sage Foundation, New York, NY; 1994.
58. Shelepov VG, Uglov VA, Boroday EV, Poznyakovskiy VM. Chemical composition of indigenous raw meats. *Foods and Raw Materials.* 2019;7(2):412-8. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-412-418>
59. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, Moher D, Becker BJ, Sipe TA, Thacker SB. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. *Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group.* *JAMA.* 2000;283(15):2008-12. DOI: 10.1001/jama.283.15.2008
60. The Jamovi project *jamovi* (Version 1.2) (Computer Software), 2020. Retrieved from: <https://www.jamovi.org>
61. The Norwegian Food Safety Authority, The Norwegian directorate of Health and the University of Oslo. The Norwegian food composition table. Oslo: Matportalen, 2006. Available from: http://matportalen.no/matvaretabellen/index_html/main_view_eng [cited 2021 Aug 20].
62. The Norwegian Food Composition Table 2019. Available from: http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2013/2013_livsmedelsverket_24_kott_analys_av_naringsammen.pdf
63. Triumf EC, Purchas RW, Mielnik M, Maehre HK, Elvevoll E, Slinde E, Egelanddal B. Composition and some quality characteristics of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer. *Meat Sci.* 2012;90:122-9. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.06.011.
64. USDA: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service; 2009.

65. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 23. Washington DC: USDA, 2010. Available from: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp /search/](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/) [cited 2021 Sept 23].

66. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24, 2011. Available online: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> [cited 2021 Sept 23].

67. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared. Release 27; 2014.

68. United States department of Agriculture (USDA). National nutrient database for Standard Reference, Release 28. Washington DC: USDA; 2020 [cited 2021 Sept 3]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.

69. Venäläinen Eija-Riitta. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares in Finland results of twenty years' monitoring. Helsinki, Finland; 2007. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/14900393.pdf>.

70. Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package. J. Stat. Softw. 2010;36:1-48. DOI: 10.18637/jss.v036.i03.

Библиографическая ссылка:

Андронов С.В., Лобанов А.А., Гришечкина И.А., Фесюн А.Д., Рачин А.П., Попов А.И., Богданова Е.Н., Кобелькова И.В. Содержание железа в мясе северного оленя в зависимости от региона обитания (мета-анализ) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 2-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-4.pdf> (дата обращения: 26.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-4*

Bibliographic reference:

Andronov SV, Lobanov AA, Grishechkina IA, Fesyun AD, Rachin AP, Popov AI, Bogdanova EN, Kobelkova IV. Soderzhanie zheleza v mjase severnogo olenja v zavisimosti ot regiona obitaniya (meta-analiz) [Iron content in meat reindeer depending on the region of habitat (meta-analysis)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jan 26];1 [about 12 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-4

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ОСОБЕННОСТИ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ У ДЕВУШЕК С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ РЕФРАКЦИИ

Ю.С. ЛЕВЧЕНКО*, В.В. НИКЕЛЬ**, В.Н. БРАУН*, В.Г. НИКОЛАЕВ**

*КГБУЗ ККОКБ им. проф. П.Г. Макарова, ул. Никитина, д. 1в, г. Красноярск, 660022, Россия,
e-mail: 2924469@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им.
проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ, ул. Партизана Железняка, д. 1, г. Красноярск, 660022, Россия

Аннотация. Цель исследования – определение конституциональных особенностей девушек 12-17 лет с эмметропией и миопией разной степени. **Материалы и методы исследования.** 211 девушкам европеоидной расы в возрасте от 12 до 17 лет с близорукостью проводилось антропометрическое обследование, включавшее в себя определение продольного (длина тела), поперечных (грудной поперечный и переднезадний диаметры) и обхватного (окружность грудной клетки) размеров тела, а также его массы. Контрольную группу составили 53 девушки с эмметропией. В качестве измерительных приборов использовали ростомер, большой толстотный и скользящий циркули, сантиметровую полотняную ленту и медицинские весы. На основании полученных абсолютных значений антропометрических показателей рассчитывали индекс Рис-Айзенка (*Rees-Eisenk*) и индекс массы тела. Во всех группах также проводилось стандартное офтальмологическое обследование, включавшее авторефрактометрию и субъективную визометрию. **Результаты и их обсуждение.** Число девушек в возрасте 12-17 лет с астеническим соматотипом в контрольной группе составляет 56%, у девочек с миопией доля его увеличивается и составляет от 61% до 70%. Определяется снижение доли нормостенического соматотипа с 38% в группе контроля до 17% – 24% при миопии. Увеличение доли девушек с пикническим соматотипом наиболее выражено при миопии средней и высокой степени – 15 % и 13%, соответственно. При анализе индекса массы тела выявлено, что в контрольной группе преобладают девушки с нормальной массой тела (82%), доля детей с недостаточной массой тела составила 9%, с избыточной массой тела и ожирением – 7 % и 2%, соответственно. Нами были выявлены достоверные различия массы тела у детей с миопией, по сравнению с контрольной группой. Различия связаны с увеличением доли девушек с дефицитом массы тела во всех группах с миопией, избыточная масса тела встречается чаще при миопии слабой и средней степени, а ожирение – при миопии 3 степени. **Заключение.** Для девушек в возрасте от 12 до 17 лет характерно преобладание астенического соматотипа. В группе девушек с миопией отмечается снижение доли нормостенического соматотипа, а также увеличение доли пикнического соматотипа при миопии средней и высокой степеней. Это подтверждается увеличением при миопии доли девушек с дефицитом массы тела, увеличением числа пациенток с избыточной массой тела при миопии слабой и средней степени и ожирения при миопии высокой степени.

Ключевые слова: антропометрия, конституция человека, соматотип, девушки, миопия.

FEATURES OF THE BODY TYPE IN GIRLS WITH DIFFERENT TYPES OF REFRACTION

Yu.S. LEVCHENKO*, V.V. NIKEL**, V.N. BRAUN*, V.G. NIKOLAEV**

*KGBUZ KKOКB named after prof. P. G. Makarov, Nikitina Str., 1b, Krasnoyarsk, 660022, Russia,
e-mail: 2924469@gmail.com

**FGBOU VO «Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V. F. Voino-Yasenetsky» Ministry of Health of Russia, Partizan Zheleznyak Str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia

Abstract. The research purpose was to determine the constitutional features of girls aged 12-17 years with emmetropia and myopia of varying degrees. **Materials and methods.** 211 Caucasian girls aged 12 to 17 years with myopia underwent an anthropometric examination, which included determining the longitudinal (body length), transverse (thoracic transverse and anteroposterior diameters) and circumference (chest circumference) of the body size, as well as its mass. As measuring devices, a height meter, a large thick and sliding compasses, a centimeter-long linen tape and medical scales were used. The control group consisted of 53 girls with emmetropia. Based on the obtained absolute values of anthropometric indicators, the Rees-Eisenk index and body mass index were calculated. In all groups, a standard ophthalmological examination was also performed, including autorefractometry and subjective visometry. **Results and its discussion.** The number of girls aged 12-17 years with asthenic somatotype in the control group is 56%, in girls with myopia, their percentage increases

and ranges from 61% to 70%. A decrease in the proportion of normosthenic somatotype from 38% in the control group to 17% - 24% in myopia is determined. The increase in the proportion of girls with pyknic somatotype is most pronounced in moderate and high myopia - 15 % and 13%, respectively. Body mass index analysis revealed that girls with normal body weight (82%) dominated in the control group, the proportion of children with underweight was 9%, overweight and obese – 7% and 2%, respectively. We found significant differences in body weight in children with myopia, compared with the control group. The differences are associated with an increase in the proportion of girls with a body mass deficit in all groups with myopia, overweight is more common in mild and moderate myopia, and obesity – in myopia of the 3rd degree. **Conclusion.** For girls aged 12 to 17 years, the predominance of asthenic somatotype is characteristic. In the group of girls with myopia, there is a decrease in the proportion of normosthenic somatotype, as well as an increase in the proportion of pyknic somatotype in moderate and high myopia. This is confirmed by an increase in the proportion of girls with myopia with a lack of body weight, an increase in the number of overweight patients with mild and moderate myopia and obesity with high myopia. Thus, understanding the etiology, epidemiology of the disease, and revealing its predictors can change the current assistance and result in decrease of progressive myopia incidence.

Keywords: anthropometry, human constitution, somatotype, girls, myopia.

Актуальность. Понятие «конституция человека» включает в себя совокупность относительно устойчивых морфологических, биохимических, серологических и нейропсихологических свойств человека, обусловленных наследственностью, определяющей функциональные способности и реактивность организма в условиях интенсивного и направленного влияния окружающей среды [5].

Несмотря на успехи современной медицины в диагностике и лечении многих заболеваний, именно профилактическое направление сегодня гораздо менее развито. Среда обитания человека стремительно меняется под воздействием научно-технического прогресса. Многочисленные антропогенные факторы негативно воздействуют на здоровье человека. Однако формирование здоровья человека происходит непосредственно в результате гармоничного взаимодействия генотипических и конституциональных особенностей организма со средой обитания. Нарушение этой гармонии приводит к возникновению различного рода болезней.

Именно поэтому в практической медицине и научно-исследовательской работе востребовано выявление маркеров, с помощью которых возможна количественная оценка различных параметров человеческого организма, к ним относятся соматотип, индекс массы тела и т. д. [10].

Необходимо отметить, что методы антропометрии достаточно простые и используя их можно наглядно определить различные морфологические показатели, характеризующие патологический процесс и, тем самым спрогнозировать течение заболевания и выделить группы риска [4, 9].

На сегодня достаточно хорошо изучены взаимосвязи антропометрических показателей с самыми разными характеристиками, как отдельных органов, так и систем организма. Есть научные работы, посвященные особенностям конституции пациентов с заболеваниями внутренних органов, опорно-двигательной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем, психическими и генетическими болезнями [3, 6, 10].

Однако, исследований, посвященных анатомическим особенностям при различных видах клинической рефракции очень мало, а имеющиеся данные, посвященные влиянию конституциональных характеристик на состояние органа зрения весьма противоречивы [1, 2, 11].

Миопия является одним из самых распространенных в мире заболеваний глаз и наиболее частой причиной снижения зрения. Исследователи сообщают об эпидемии миопии, которая происходит во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, число людей, страдающих миопией, в развитых странах варьирует от 10 до 90%. В США и Европе более 30% населения близоруки, в странах Азии этот показатель достигает 80% [13, 14]. В России частота встречаемости миопии у выпускников гимназий и лицеев составляет 50,7% [8].

В связи с этим, вопросы стабилизации миопии и предотвращения осложнений, ассоциированных с данным видом аномалии рефракции, являются одной из наиболее актуальных проблем офтальмологии.

Учитывая крайнюю недостаточность и неоднозначность имеющихся в литературе данных о связи миопии с физическим развитием, зависимости миопии от телосложения, изучение ассоциированности миопии с соматотипическими характеристиками конституции человека является актуальной проблемой.

Цель исследования – определение конституциональных особенностей девушек 12-17 лет с эметропией и миопией разной степени.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования стали 264 девушки европеоидной расы в возрасте от 12 до 17 лет, проживающие постоянно в г. Красноярске и Красноярском крае. Из них исследуемая группа составила 211 человек с близорукостью (69 девушек с миопией слабой степени, 82 – с миопией средней степени и 60 – с миопией высокой степени), контрольная группа – 53 девушки с эметропией.

Антропометрическое обследование проводилось по методике НИИ антропологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (В.В. Бунак, 1941), оно включало в себя определение продольного (длина тела), поперечных (грудной поперечный и переднезадний диаметры) и обхватного (окружность грудной клетки) размеров тела, а также его массы.

В качестве измерительных приборов использовали медицинский ростомер, большой толстотный-циркуль, сантиметровую полотняную ленту и медицинские весы

На основании полученных абсолютных значений антропометрических показателей рассчитывали индекс Рис-Айзенка (*Rees-Eisenk*), рекомендованный к применению Б.А. Никитюком и Н.А. Корнетовым (1998) [5]. Индекс рассчитывался по формуле: (длина тела (см) × 100) / (поперечный диаметр грудной клетки (см) × 6).

При значении индекса в диапазоне от 95,9 до 104,3 конституция определялась как нормостеническая, при индексе менее 95,9 – пикническая и более 104,3 – астеническая.

Массо-ростовые отношения оценивались посредством определения индекса массы тела (ИМТ), рассчитанного по формуле: $ИМТ = M/P^2$, где *M* – масса ребенка (кг), *P* – рост ребенка (м).

Полученный числовой результат оценивали с использованием центильных таблиц ВОЗ (2007). При этом показатель ИМТ ребенка сравнивается со средним значением в популяции и при диапазоне с 25-го по 75-й перцентили определяется как нормальный. Значения ИМТ больше 85-го перцентиля соответствуют избыточной массе тела, больше 95-го – ожирению. При определении ИМТ по значениям центильных таблиц ниже 15-го перцентиля фиксировали недостаток массы тела [12].

Во всех группах также проводилось стандартное офтальмологическое обследование, включавшее авторефрактометрию и субъективную визометрию с коррекцией для определения степени миопии.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием статистического пакета *STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., США)*. Частоты распределения признаков сравнивали, используя двусторонний критерий Фишера для анализа четырехпольных таблиц. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного исследования было выявлено, что во всех группах преобладает астенический тип телосложения, однако определяется он с разной частотой. В контрольной группе он составил 56%, доли нормостенического и пикнического типов телосложения составляли 38% и 6% соответственно.

При миопии астенический тип также преобладает, в то же самое время, его доля увеличивается по сравнению с контрольной группой. Максимальное представительство данного типа установлено при миопии слабой (до 67% ($p < 0,05$)) и сильной (до 70% ($p < 0,05$)) степеней. У девушек с миопией во всех группах отмечается статистически достоверное снижение доли нормостенического соматотипа, в сравнении с контрольной группой. А при миопии средней и высокой степени увеличивается процент пациентов с пикническим соматотипом ($p < 0,05$) (рис. 1).

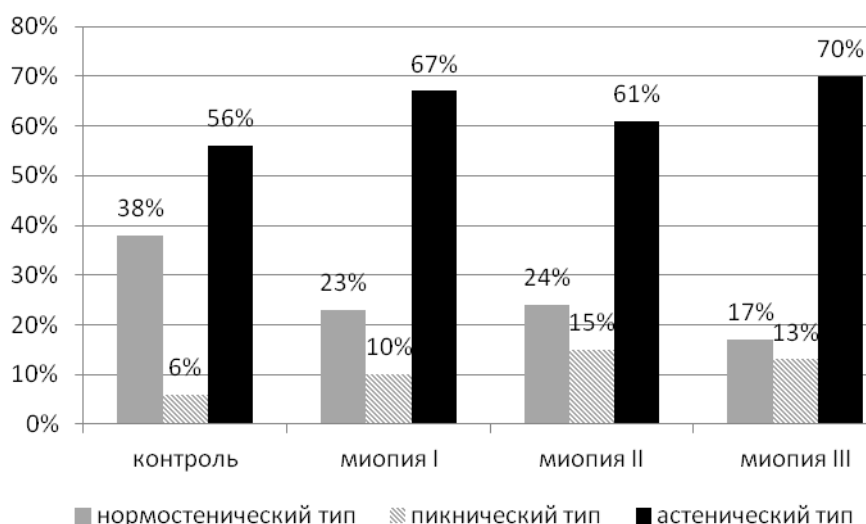


Рис. 1. Распределение соматотипов в исследуемых группах по методике Рис-Айзенка

При анализе ИМТ выявлено, что в контрольной группе преобладают девушки с нормальной массой тела (82%), доля детей с недостаточной массой тела составила 9%, с избыточной массой тела и ожирением – 7% и 2%, соответственно. Нами были выявлены достоверные различия массы тела у детей с

миопией, по сравнению с контрольной группой. Различия связаны с увеличением доли девушек с дефицитом массы тела во всех группах с миопией, избыточная масса тела встречается чаще при миопии слабой и средней степени (14% и 16%), а ожирение – при миопии 3 степени (6%) ($p < 0,05$) (рис. 2).

Проведенный нами соматотипологический анализ позволил выявить, что число девушек в возрасте 12-17 лет с астеническим соматотипом в группе с эмметропией составляет 56%, у девочек с миопией доля его увеличивается и составляет от 61% до 70%. Определяется снижение доли нормостенического соматотипа с 38% в группе контроля до 17% – 24% при миопии. Увеличение доли девушек с пикническим соматотипом наиболее выражено при миопии средней и высокой степени (15% и 13%).

Принято считать, что соматотип отражает картину возрастной динамики физического развития и адаптивные реакции организма. Доминирующие в выборке астенический и нормостенический соматотипы, вероятно обеспечивают оптимальную адаптацию организма к влиянию окружающей среды в данных условиях.

Масса тела представляет собой одну из основных характеристик физического развития, и также является наиболее изменчивой составляющей морфофункционального статуса. Именно она характеризует развитие костно-мышечного аппарата, жирового компонента и внутренних органов.

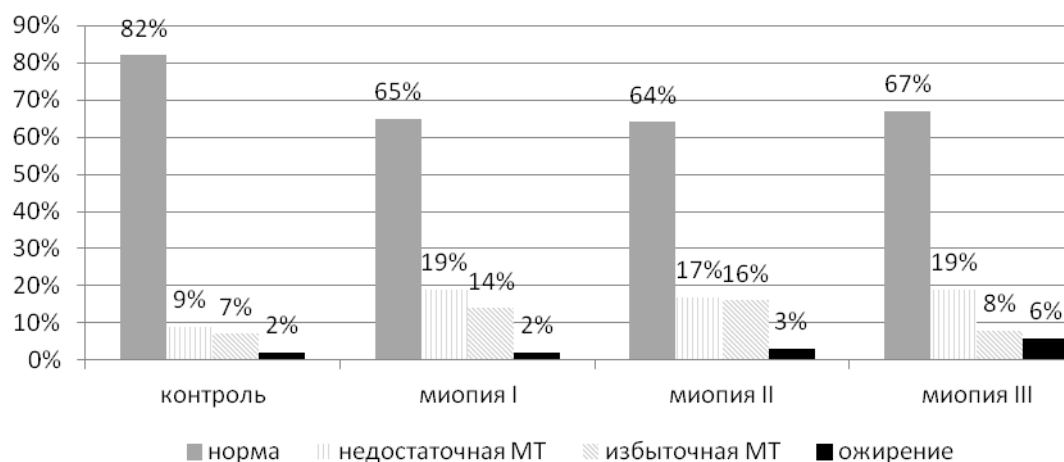


Рис. 2. Распределение показателей индексов массы тела в контрольной и исследуемых группах

Среди причин изменения ряда антропометрических параметров физического развития, в числе которых находится и масса тела, следует считать такие факторы как специфическая структура питания, включающая генетически модифицированные и гормоноподобные компоненты, малоподвижный образ жизни. Снижение массы тела может быть связано как с недостаточным качеством полноценности питания и развивающимся процессом дезадаптации, так и генетически обусловленной гипотрофией при дисплазии соединительной ткани, и это состояние также предрасполагает к развитию миопии. Необходимо отметить, что как низкая, так и высокая масса тела являются показателями нарушения гармоничного физического развития [7].

Обращают на себя внимание увеличение при миопии доли девушек с дисгармоничным физическим развитием как за счет дефицита массы тела (ниже 25-го центиля), так и избыточной массы тела (выше 75-го центиля). Девушки с резко выраженным дисгармоничным физическим развитием (ИМТ выше 95 центиля) относятся к группе риска развития миопии высокой степени.

Наши данные согласуются с результатами исследования Ермашовой А.А. с соавт. [2], в котором авторы наблюдали при миопии увеличение числа подростков с избыточной массой тела, а также дефицитом массы тела. И с данными Юровой А.В. с соавт. [11], в работе которых отмечается повышение как массы тела у школьников миопов, так и доли школьников с ожирением при близорукости, в сравнении с эмметропами. Однако в вышеуказанных исследованиях не проводилось анатомо-конституциональное изучение детей в зависимости от степени миопии.

Заключение. Для девушек в возрасте от 12 до 17 лет с миопией характерно преобладание астенического соматотипа, снижение доли нормостенического соматотипа, а также увеличение доли пикнического соматотипа при миопии средней и высокой степеней. Это подтверждается увеличением при миопии доли девушек с дефицитом массы тела, увеличением числа пациенток с избыточной массой тела при миопии слабой и средней степени и ожирения при миопии высокой степени.

С учетом полученных данных, рекомендуется применение анатомо-антропометрического метода исследования при проведении профилактических осмотров у школьников для выявления детей с дисгармоничным развитием, являющихся группой риска по развитию миопии.

Литература

1. Должич Г.И., Пыльцина Н.Ю. О взаимосвязи клинического течения близорукости с особенностями физического развития детей и подростков // Вестник офтальмологии. 2008. №5. С. 50–52.
2. Ермашова А.А., Коновалова Н.А., Бреднева А.А., Коновалова О.С., Пономарева М.Н., Коммер А.С. Состояние здоровья детей в подростковом возрасте // Альманах клинической медицины. 2015. №36. С. 90–92.
3. Козлов Е.В., Яскевич Р.А., Москаленко О.Л., Кочергина К.Н. Антропометрические особенности и компонентный состав массы тела у мужчин с хронической обструктивной болезнью легких в условиях коморбидности // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2019. №4. С. 56.
4. Корнетова Е.Г., Дубровская В.В., Корнетов А.Н., Лобачева О.А., Иванова С.А., Семке А.В. Морфотипический предиктор развития висцерального ожирения у больных шизофренией, получающих антипсихотическую терапию // Бюллетень сибирской медицины. 2018. №17. С. 54–64.
5. Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Интегративная биомедицинская антропология. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. 182 с.
6. Никитюк Д.Б., Букавнева Н.С., Ключкова С.В. Использование антропометрического метода для диагностики некоторых алиментарно-зависимых заболеваний // Вопросы питания. 2014. № 3. С. 218–219.
7. Осин М. В., Мальцев В. П. Оценка морфофизиологических характеристик обучающихся, проживающих в условиях Севера // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2020. №2. С. 117–123.
8. Проскурина О.В., Маркова Е.Ю., Бржеский В.В. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России // Офтальмология. 2018. №3. С. 348–353.
9. Тутельян В.А., Николенко В.Н., Чава С.В., Миннибаев Т.Ш. Реализация антропометрического подхода в клинической медицине: перспективы и подходы // Вестник антропологии. 2013. № 3. С. 37–43.
10. Харламов Е. В. Соматические типы как генетические маркеры в прогнозе соматической патологии // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2018. №1. С. 3–10.
11. Юрова О.В., Чайка А.А. Влияние физических нагрузок на течение миопии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. №2. С. 184–185.
12. Growth reference 5-19 years. BMI-for-age (5-19 years). 2007. URL: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/ / Growth reference 5-19 years. BMI-for-age (5-19 years).
13. Grzybowski A., Kanclerz P., Tsubota K. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide // BMC Ophthalmol. 2020. Vol. 20, № 1. P. 2–11.
14. Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050 // Ophthalmology. 2016. Vol. 123, №5. P. 1036–1042.

References

1. Dolzhich GI, Pyl'cina NYu. O vzaimosvyazi klinicheskogo techeniya blizorukosti s osobennostyami fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov [On the relationship of the clinical course of myopia with the peculiarities of the physical development of children and adolescents] Vestnikoftal'mologii. 2008;5:50-2. Russian.
2. Ermashova AA, Konovalova NA, Bredneva AA, Konovalova OS, Ponomareva MN, Kommer AS. Sostoyanie zdorov'ya detej v podrostkovom vozraste [State of health of children in adolescence] Al'manah klinicheskoy mediciny. 2015;36:90-2. Russian.
3. Kozlov EV, Yaskevich RA, Moskalenko OL, Kochergina KN. Antropometricheskie osobennostii komponentnyj sostav massy tela u muzhchin s hronicheskoy obstruktivnoj boleznyu legkih v usloviyah komorbidnosti [Anthropometric features and component composition of body weight in men with chronic obstructive pulmonary disease in conditions of comorbidity] Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2019;4:56. Russian.
4. Kornetova EG, Dubrovskaya VV, Kornetov AN, Lobacheva OA, Ivanova SA, Semke AV. Morfotipicheskiy predictor razvitiya visceral'nogo ozhireniya bol'nyhs hizofreniej, poluchayush chihanti psihoticheskuy u terapiyu [Morphophenotypic predictor of the development of visceral obesity inpatients with schizophrenia receiving antipsychotic therapy] Bulletin of Siberian Medicine. 2018;17:54-64. Russian.
5. Nikityuk BA, Kornetov NA. Integrativnaya biomedicinskaya antropologiya [Integrative biomedical anthropology.]. Tomsk: Izd-voTom.un-ta; 1998. Russian.

6. Nikityuk DB, Bukavneva NS, Klochkova SV. Ispol'zovanie antropometricheskogo metoda dlya diagnostiki nekotoryh alimentarno-zavisimyh zabolevanij [The use of the anthropometric method for the diagnosis of certain alimentary-dependent diseases] Vopr. pitaniya. 2014;3:218-9. Russian.
7. Osin MV, Mal'cev VP. Ocenka morfofiziologicheskikh harakteristik obuchayushchihsya, prozhivayushchih v usloviyah Severa [Evaluation of morphophysiological characteristics of students living in the conditions of the North] Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2020; 2:117-23. Russian.
8. Proskurina OV, Markova EY, Brzheshkij VV. The Prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia [The prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia] Oftal'mologiya. 2018; 3:348-53. Russian.
9. Tutel'yan VA, Nikolenko VN, CHava SV, Minnibaev TSH. Realizaciya antropometricheskogo podhoda v klinicheskoy medicine: perspektivy i podhody [Implementation of the anthropometric approach in clinical medicine: perspectives and approaches] Vestn. antropologii. 2013;3:37-43. Russian.
10. Kharlamov EV. Somaticheskie tipy kak geneticheskie marker v prognoze somaticheskoy patologii [Somatic type sasgenetic marker sinthe prediction of somatic pathology] Journal of fundamental medicine andbiology. 2018;1:3-10. Russian.
11. Yurova OV, CHajka AA. Vliyanie fizicheskikh nagruzok na techenie miopii [The effect of physical activity on the course of myopia] Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2016;93(2): 184-5. Russian.
12. Growth reference 5-19 years. BMI-for-age (5-19 years). 2007. Available from: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/ / Growth reference 5-19 years. BMI-for-age (5-19 years).
13. Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. BMC Ophthalmol. 2020; 20 (1):2-11.
14. Holden BA, Fricke TR, Wilson A.. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. Ophthalmology. 2016;123(5):1036-2.

Библиографическая ссылка:

Левченко Ю.С., Никель В.В., Браун В.Н., Николаев В.Г. Особенности типа телосложения у девушек с различными видами рефракции // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-1.pdf> (дата обращения: 10.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-1*

Bibliographic reference:

Levchenko YUS, Nikel VV, Braun VN, Nikolaev VG. Osobennosti tipa teloslozhenija u devushek s razlichnymi vidami refrakcii [Features of the body type in girls with different types of refraction]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jan 10];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ТОЛУОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ACHILLED MILLEFOLIUM L.*, СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ – *ASTERACEAE*) (СООБЩЕНИЕ II)

В.В. ПЛАТОНОВ*, Б.Г. ВАЛЕНТИНОВ**, Г.Т. СУХИХ***, В.Е. ФРАНКЕВИЧ***, В.А. ДУНАЕВ**, М.В. ВОЛОЧАЕВА***

*ООО «Террапроминвест», ул. Перекопская, д. 5б, г. Тула, 300045, Россия

**Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

***ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И.Кулакова, ул. Опарина, д.4, г. Москва, 117513, Россия

Аннотация. Цель исследования – детальное изучение химического состава органического вещества тысячелистника обыкновенного с целью установления основных биохимических процессов, ответственных за формирование состава последнего; расширение набора соединений к уже известным в литературе по фитотерапии лекарственных растений, определение новых направлений фармакологического действия препаратов на основе тысячелистника обыкновенного. Приведены результаты изучения химического состава толуольного экстракта-продукта последовательной исчерпывающей экстракции тысячелистника обыкновенного методом хромато-масс-спектрометрии, позволившей идентифицировать 129 индивидуальных соединений, для которых определено количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав экстракта. Основу экстракта определяют углеводороды, сложные эфиры, стеринны и карбоновые кислоты, на долю которых приходится: 43,59; 15,47; 15,33 и 7,59 (масс. % от экстракта), соответственно содержание кетонов, спиртов, альдегидов и кремнийорганических соединений – 3,77; 2,77; 1,68 и 6,49 (масс. % от экстракта). Присутствие фенолов и гликозидов не установлено; фрагменты фурана и пирана входят в состав структур отдельных спиртов и кетонов. Основываясь на особенности химического состава, можно утверждать, что фармакологическое действие толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного определяется именно содержанием углеводородов, при доминировании алкенов, алкинов, аренов и циклоалканов; стериннов типа: *Betulin*, *Lupeol*, γ -*Sitosterol* и *Sitostenon*, *Campesterol*, *24-Noroleana-3.12-dien*; карбоновых кислот, содержащих в углеводородной цепи до трех двойных и тройных связей, а также сложных эфиров, преимущественно образованных *Oxalic* и *Benzeneacetic acid*. Несомненно, определенный вклад в направленность фармакологического действия данного экстракта, вносят кремнийорганические соединения, доля которых – 6,49 (масс. % от экстракта).

Ключевые слова: экстракт толуола, масс-спектрометрия, структурно-групповой состав, тысячелистник.

CHROMATO-MASS SPECTROMETRY OF TOLUENE EXTRACT OF COMMON YARROW (*ACHILLED MILLEFOLIUM L.*, *ASTERACEAE* FAMILY) (MESSAGE II)

V.V. PLATONOV*, B.G. VALENTINOV**, G.T. SUKHIKH***, V.E. FRANKEVICH***, V.A. DUNAEV**, M.V. VOLOCHAEVA***

*LLC "Terraprominvest", Perekopskaya Str., 5b, Tula, 300045, Russia

**Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

***FSBI "National Medical Research Center for Obstetrics and Gynecology and Perinatology named after V.I. Kulakov", Oparin Str., 4, Moscow, 117513, Russia

Abstract. The research purpose is a detailed study of the chemical composition of the organic matter of the common yarrow in order to establish the main biochemical processes responsible for the formation of the composition of the latter; expansion of the set of compounds to those already known in the literature on herbal medicine of medicinal plants, determination of new directions of the pharmacological action of drugs based on yarrow. The results of the study of the chemical composition of the toluene extract-product of the sequential exhaustive extraction of yarrow by the method of chromato-mass spectrometry allow to identifying 129 individual compounds. For which the quantitative content was determined, mass spectra and structural formulas were obtained, the structural-group composition of the extract were calculated. The basis of the extract is determined by hydrocarbons, esters, sterols and carboxylic acids, which account for: 43.59; 15.47; 15.33 and 7.59 (wt. % of the extract), respectively, the content of ketones, alcohols, aldehydes and organosilicon compounds - 3.77; 2.77;

1.68 and 6.49 (wt. % of the extract). The presence of phenols and glycosides has not been established; fragments of furan and pyran are part of the structures of individual alcohols and ketones. Based on the peculiarities of the chemical composition, it can be argued that the pharmacological action of the toluene extract of yarrow is determined precisely by the content of hydrocarbons, with the dominance of alkenes, alkynes, arenes and cycloalkanes; sterol type: *Betulin*, *Lupeol*, γ -*Sitosterol* и *Sitostenon*, *Campesterol*, *24-Noroleana-3.12-dien*; carboxylic acids containing up to three double and triple bonds in the hydrocarbon chain, as well as esters, mainly formed by *Oxalic* and *Benzeneacetic acids*. Undoubtedly, a certain contribution to the direction of the pharmacological action of this extract is made by organosilicon compounds, the share of which is 6.49 (wt. % of the extract).

Keywords: toluene extract, mass spectrometry, structural group composition, yarrow.

Цель исследования – детальное изучение химического состава органического вещества тысячелистника обыкновенного с целью установления основных биохимических процессов, ответственных за формирование состава последнего; расширение набора соединений к уже известным в литературе по фитотерапии лекарственных растений, определение новых направлений фармакологического действия препаратов на основе тысячелистника обыкновенного, с учетом вновь полученных сведений химического состава его толуольного экстракта.

Материалы и методы исследования. Подробная характеристика лекарственного растения – тысячелистника обыкновенного, его химический состав, фармакологическое действие даны в [1-5, 8, 9].

Твёрдый остаток сырья после его экстракции *n*-гексаном высушивался до постоянной массы, взвешивался и подвергался экстракции *толуолом* в аппарате Сокслета. Экстракция при температуре кипения толуола продолжалась до достижения значения коэффициента преломления последнего равного его исходному значению. Продолжительность экстракции составила 24 часа. Затем *толуол* отгонялся в вакуумном роторном испарителе, остаток в виде тёмно-зелёного маслянистого продукта дополнительно выдерживался в вакуумном сушильном шкафу до полного удаления *толуола*, охлаждался и взвешивался, с определением выхода экстракта.

Химический состав толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного исследовался хромато-масс-спектрометрией при следующих условиях.

Газовый хроматограф GC-2010, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11.

Идентификация и количественное определение содержания соединений осуществлялись при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:10), колонка ZB-5MS (30 м × 0.25 мм × 0.25 мкм), температура инжектора 280°C, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 29 мл/мин.

Регистрация аналитических сигналов проводилась при следующих параметрах масс-спектрометра: температура переходной линии и источника ионов 280 и 250°C, соответственно, электронная ионизация (ЭИ), диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да [7-11].

Результаты и их обсуждение. Хроматограмма толуольного экстракта дана на рис. 1.

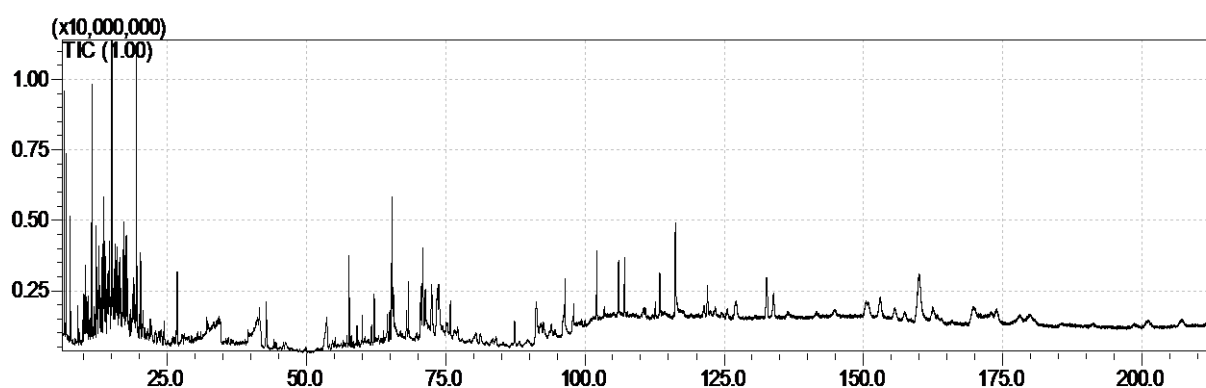


Рис. 1. Хроматограмма

Перечень идентифицированных индивидуальных соединений, их количественное содержание приведены в табл., которая была использована для расчета структурно-группового состава экстракта.

Список соединений

| | | | |
|----|--------|------|---|
| 1 | 6.502 | 1,76 | <i>Ethylbenzene</i> |
| 2 | 6.807 | 1,19 | <i>o-Xylene</i> |
| 3 | 6.849 | 1,09 | <i>p-Xylene</i> |
| 4 | 7.785 | 0,21 | <i>Octane, 2,5,6-trimethyl-</i> |
| 5 | 8.998 | 0,31 | <i>Octane, 2,3,7-trimethyl-</i> |
| 6 | 9.195 | 0,16 | <i>1-Hexene, 3,5,5-trimethyl-</i> |
| 7 | 9.799 | 0,24 | <i>Benzene, propyl-</i> |
| 8 | 9.926 | 0,17 | <i>Cyclopentane, 1-butyl-2-ethyl-</i> |
| 9 | 10.032 | 0,22 | <i>Heptane, 1,1'-oxybis-</i> |
| 10 | 10.164 | 0,22 | <i>Nonane, 2-methyl-</i> |
| 11 | 10.307 | 0,67 | <i>Benzoylformic acid</i> |
| 12 | 10.400 | 0,68 | <i>Octane, 2,3,6-trimethyl-</i> |
| 13 | 10.896 | 0,36 | <i>Cyclopentane, 1,2-dimethyl-3-(1-methylethyl)-</i> |
| 14 | 11.146 | 0,14 | <i>Cyclopropane, 1,1-dimethyl-2-(2-methyl-2-propenyl)-</i> |
| 15 | 11.342 | 1,11 | <i>Benzene, 1,2,3-trimethyl-</i> |
| 16 | 11.495 | 1,75 | <i>Oxalic acid, isobutyl octyl ester</i> |
| 17 | 11.853 | 0,37 | <i>Ethane, 1-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-yl)oxy-2-phenyl-</i> |
| 18 | 12.138 | 0,2 | <i>Pentane, 2,2,3,4-tetramethyl-</i> |
| 19 | 12.323 | 0,52 | <i>Benzene, 1-ethyl-2-methyl-</i> |
| 20 | 12.674 | 0,74 | <i>Cyclopentane, 1-methyl-2-(2-propenyl)-, trans-</i> |
| 21 | 12.786 | 0,47 | <i>Cyclopentane, butyl-</i> |
| 22 | 12.858 | 0,32 | <i>Decane, 3,7-dimethyl-</i> |
| 23 | 12.917 | 0,14 | <i>5-Undecene, 4-methyl-</i> |
| 24 | 13.081 | 0,32 | <i>Cyclopentane, 1-butyl-2-propyl-</i> |
| 25 | 13.276 | 0,32 | <i>Benzene, 1,2-diethyl-</i> |
| 26 | 13.384 | 0,83 | <i>Benzene, 1-methyl-3-propyl-</i> |
| 27 | 13.520 | 0,37 | <i>3-Undecene, 6-methyl-, (E)-</i> |
| 28 | 13.568 | 0,93 | <i>Benzene, butyl-</i> |
| 29 | 13.640 | 1,66 | <i>Oxalic acid, 2-ethylhexyl ethyl ester</i> |
| 30 | 13.806 | 0,78 | <i>Sulfurous acid, decyl 2-ethylhexyl ester</i> |
| 31 | 13.880 | 0,72 | <i>Benzene, 1-methyl-4-propyl-</i> |
| 32 | 14.019 | 0,71 | <i>Decane, 3-methyl-</i> |
| 33 | 14.271 | 0,57 | <i>Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-</i> |
| 34 | 14.385 | 0,6 | <i>p-Cymene</i> |
| 35 | 14.457 | 0,21 | <i>Benzene, (2-methyl-1-propenyl)-</i> |
| 36 | 14.530 | 0,55 | <i>Cycloheptane, methyl-</i> |
| 37 | 14.599 | 1,04 | <i>Benzene, 4-ethyl-1,2-dimethyl-</i> |
| 38 | 14.717 | 0,61 | <i>Cyclopentaneethanol, .beta.,2,3-trimethyl-</i> |
| 39 | 14.800 | 0,32 | <i>1,12-Tridecadiene</i> |
| 40 | 14.926 | 0,39 | <i>Cycloheptanemethanol</i> |
| 41 | 15.075 | 4,26 | <i>Oxalic acid, isobutyl nonyl ester</i> |
| 42 | 15.154 | 0,56 | <i>Benzene, (1,1-dimethylpropyl)-</i> |
| 43 | 15.453 | 0,32 | <i>Butyric acid, 2-phenyl-, dec-2-yl ester</i> |
| 44 | 15.621 | 0,97 | <i>Cyclodecene, 1-methyl-</i> |
| 45 | 15.764 | 0,56 | <i>(1R,5S,6R)-2,7,7-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-en-6-yl acetate</i> |
| 46 | 15.899 | 0,47 | <i>Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-</i> |
| 47 | 16.009 | 0,64 | <i>1-Undecene, 4-methyl-</i> |
| 48 | 16.210 | 0,39 | <i>trans-Decalin, 2-methyl-</i> |
| 49 | 16.413 | 0,79 | <i>Vinylcyclohexyl ether</i> |
| 50 | 16.566 | 0,86 | <i>3-Tetradecene, (E)-</i> |
| 51 | 16.671 | 0,76 | <i>Benzene, 1-methyl-2-(2-propenyl)-</i> |
| 52 | 17.042 | 0,24 | <i>1H-Indene, 2,3-dihydro-4-methyl-</i> |
| 53 | 17.206 | 1,93 | <i>(S,E)-2,5-Dimethyl-4-vinylhexa-2,5-dien-1-yl acetate</i> |

Продолжение таблицы 1

| | | | |
|-----|--------|------|---|
| 54 | 17.406 | 0,68 | <i>Benzeneacetic acid, 3-tetradecyl ester</i> |
| 55 | 17.509 | 0,41 | <i>Benzene, 1,3-diethyl-5-methyl-</i> |
| 56 | 17.647 | 1,01 | <i>1-Iodo-2-methylnonane</i> |
| 57 | 17.798 | 0,46 | <i>Benzene, 1-methyl-4-(2-methylpropyl)-</i> |
| 58 | 17.945 | 0,59 | <i>Undecane, 3-methyl-</i> |
| 59 | 18.226 | 0,21 | <i>p-Toluic acid, 2,6-dimethylnon-1-en-3-yn-5-yl ester</i> |
| 60 | 18.495 | 0,55 | <i>9-Eicosyne</i> |
| 61 | 18.766 | 0,36 | <i>5-Tetradecene, (E)-</i> |
| 62 | 19.011 | 1,37 | <i>2-Naphthalenol, 1,2-dihydro-, acetate</i> |
| 63 | 19.367 | 0,26 | <i>Benzene, (3-methyl-2-butenyl)-</i> |
| 64 | 19.533 | 3,53 | <i>Tridecane</i> |
| 65 | 20.030 | 0,18 | <i>Dodecane, 1-chloro-</i> |
| 66 | 20.245 | 0,94 | <i>Decane, 2,6,7-trimethyl-</i> |
| 67 | 20.671 | 0,6 | <i>Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-</i> |
| 68 | 21.000 | 0,28 | <i>(1-Methoxymethoxy-but-2-enyl)-benzene</i> |
| 69 | 22.992 | 0,28 | <i>Tetradecane, 1-chloro-</i> |
| 70 | 24.469 | 0,74 | <i>Dodecane, 2,7,10-trimethyl-</i> |
| 71 | 26.287 | 0,12 | <i>Benzene, (2,2-dimethyl-1-methylenepropyl)-</i> |
| 72 | 28.092 | 0,22 | <i>1,3-Cyclopentadiene, 5,5-dimethyl-2-ethyl-</i> |
| 73 | 32.164 | 0,33 | <i>Hexadecane</i> |
| 74 | 35.976 | 0,18 | <i>3,6-Heptadien-2-ol, 2,5,5-trimethyl-, (E)-</i> |
| 75 | 39.507 | 0,23 | <i>.alpha.-Guaiene</i> |
| 76 | 42.815 | 0,81 | <i>1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, 1R-(1.alpha.,4.beta.,4a.beta.,8a.beta.)]-</i> |
| 77 | 44.223 | 0,24 | <i>2-(4a,8-Dimethyl-2,3,4,5,6,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-yl)propan-2-ol</i> |
| 78 | 45.911 | 0,13 | <i>Sesquicineole</i> |
| 79 | 49.903 | 0,12 | <i>Chamazulene</i> |
| 80 | 53.695 | 2,2 | <i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-</i> |
| 81 | 54.143 | 0,15 | <i>2,3,3-Trimethyl-2-(3-methylbuta-1,3-dienyl)-6-methylenecyclohexanone</i> |
| 82 | 55.189 | 0,23 | <i>2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)</i> |
| 83 | 56.655 | 0,15 | <i>cis,cis-7,10,-Hexadecadienal</i> |
| 84 | 57.282 | 0,25 | <i>2-Butenal, 2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-</i> |
| 85 | 57.651 | 1,42 | <i>3-Octadecyne</i> |
| 86 | 58.048 | 0,27 | <i>2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-</i> |
| 87 | 59.079 | 0,32 | <i>7-Octadecyne, 2-methyl-</i> |
| 88 | 59.396 | 0,1 | <i>(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol</i> |
| 89 | 60.050 | 0,44 | <i>3-Eicosyne</i> |
| 90 | 61.699 | 0,35 | <i>Isoaromadendrene epoxide</i> |
| 91 | 62.163 | 0,97 | <i>Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-</i> |
| 92 | 63.859 | 0,24 | <i>Dibutyl phthalate</i> |
| 93 | 64.560 | 0,45 | <i>Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl-</i> |
| 94 | 64.977 | 0,44 | <i>2,6-Dimethyl-8-(tetrahydropyran-2-yloxy)-octa-2,6-dien-1-ol</i> |
| 95 | 65.369 | 3,09 | <i>n-Hexadecanoic acid</i> |
| 96 | 65.600 | 0,68 | <i>Ethyl tridecanoate</i> |
| 97 | 67.983 | 0,59 | <i>Estafiatin</i> |
| 98 | 68.337 | 0,78 | <i>Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-</i> |
| 99 | 70.922 | 2,04 | <i>10,12,14-Nonacosatriynoic acid</i> |
| 100 | 73.509 | 1,37 | <i>1,8,11-Heptadecatriene, (Z,Z)-</i> |
| 101 | 73.745 | 1,79 | <i>9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-</i> |
| 102 | 77.165 | 0,65 | <i>Reynosin</i> |
| 103 | 81.246 | 0,63 | <i>3.alpha.,4.beta.-Dihydroxy-1,5,7.alpha.(H),6.beta.(H)-guai-10(15), 11(13)-dien-6,12-olide</i> |
| 104 | 84.031 | 0,45 | <i>Octadecane, 1-chloro-</i> |
| 105 | 93.966 | 0,36 | <i>5-Chlorovaleramide, N-(2-fluorophenyl)-</i> |

| | | | |
|-----|---------|------|---|
| 106 | 96.100 | 0,91 | 2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde |
| 107 | 97.780 | 0,29 | 1,7-Dimethyl-4-(1-methylethyl)cyclodecane |
| 108 | 97.971 | 0,45 | 2-methyloctacosane |
| 109 | 103.485 | 0,21 | Ethanol, 2-(9-octadecenyl)-, (Z)- |
| 110 | 112.611 | 0,37 | Pentadecanal- |
| 111 | 113.440 | 0,99 | Cyclononasiloxane, octadecamethyl- |
| 112 | 116.253 | 2,47 | Tetratetracontane |
| 113 | 121.381 | 0,39 | .alpha.-Amyrin |
| 114 | 123.418 | 0,65 | Carbonic acid, octadecyl vinyl ester |
| 115 | 125.572 | 0,61 | Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)- |
| 116 | 127.174 | 1,65 | .beta.-Sitosterol acetate |
| 117 | 132.606 | 2,05 | Dotriacontane, 1-iodo- |
| 118 | 141.547 | 0,37 | Campesterol |
| 119 | 144.800 | 0,77 | Stigmasterol |
| 120 | 152.995 | 2,1 | .gamma.-Sitosterol |
| 121 | 155.598 | 1,45 | 24-Noroleana-3,12-diene |
| 122 | 157.392 | 0,6 | Acetic acid, 3-hydroxy-7-isopropenyl-1,4a-dimethyl-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-yl ester |
| 123 | 160.023 | 3,35 | 4H-1-Benzopyran-4-one, 2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-hydroxy-3,6,7-trimethoxy- |
| 124 | 162.470 | 1,64 | 24-Norursa-3,12-diene |
| 125 | 172.867 | 0,44 | .gamma.-Sitostenone |
| 126 | 173.896 | 1,55 | Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane |
| 127 | 178.010 | 1,3 | 1,1,6-trimethyl-3-methylene-2-(3,6,9,13-tetramethyl-6-ethenyl-10,14-dimethylene-pentadec-4-enyl)cyclohexane |
| 128 | 180.033 | 2,4 | Lupeol |
| 129 | 201.199 | 1,03 | Betulin |

Распределение групп соединений толуольного экстракта следующее (масс. % от экстракта): углеводороды (43,59); сложные эфиры (15,47); стеринны (15,33), карбоновые кислоты (7,59); кремнийорганические соединения (6,49); кетоны (3,77); спирты (2,77); альдегида (1,68); фенолы и гликозиды – отсутствуют; фрагменты фурана и пирана входят в состав молекул отдельных спиртов и кетонов.

Состав углеводорода определяется содержанием (масс. % от экстракта): н-алканов ($C_{12}-C_{44}$) – 9,29; изоалканов (C_9-C_{29}) – 6,08; н-алкенов (C_9-C_{17}), содержащих от 1 до 3-х двойных связей (3,86); н- и изоалкинов (C_{18}, C_{19}, C_{20}) – 2,70; аренов – 13,03 и циклоалканов, терпенов – 8,60; т.е. основная доля приходится на н- и изоалканы – 15,37; арены, в основном, алкилпроизводные бензола – 13,03 и циклоалканы – 8,60; алкенов и алкинов – 6,59.

Стерины характеризуются большим разнообразием по структуре, и соответственно, по физиологической активности. Наибольший интерес представляют *Betulin* (7.01), *Lupeol* (16.33), *24-Norursa-3.12-dien* и *24-Noroleana-3.12-dien* (11.16 и 9,86), γ -*Sitosterol* (14.29) и *Stigmasterol* (6,24), β -*Sitosterol acetat* (11,22), *Cholesta-4,6-dien-3-ol.(3.β.)-(4,12)*, *Campesterol* (2.52) (масс. % от суммы стериннов), определяющие широкий спектр фармакологического действия.

Особенностью карбоновых кислот является высокое содержание в их составе 9,12,15-*Octadecatrienoic acid (Z,ZZ)(C₁₈)* – в углеводородной цепи три двойных связей (23,58) и 10,12,14-*Nonacosatrienoic acid (C₂₉)* – три тройных связей (26,88), а также *Benzoylformic acid* (8,83) (масс. % от суммы кислот). На долю предельной жирной карбоновой кислоты: *Hexadecanoic acid (C₁₆)* приходится – 40,71 (масс. %).

Следующими поставщиками карбоновых кислот являются сложные эфиры, дающие при ферментативном биохимическом и кислотном гидролитическом гидролизе значительные количества щавелевой, на долю эфиров которой приходится – 49,56 (масс. % от суммы эфиров), серной и *Benzencacetic acid, n-Toluic acid*.

Спирты, содержащиеся в толуольном экстракте имеют достаточно сложное строение, например: *1-Naphthalcnol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-, [1R-(1.α,4.β.,4a.β.,8a.β)]*; *2,6-Dimethyl-8-(tetrahydropyran-2-yloxy)-octa-2,6,dien-1-ol*; *Z-Naphthalenol, 1,2-dihydro-, acetat, Cycloheptanemethanol, 3,6,-Heptadien-2-ol,2,5,5-trimethyl-, (E)* и другие.

Среди альдегидов только *Pentadecanal* имеет простое строение, присутствует структура альдегида: *cis, cis-7,10-Hexadecadienal*, содержащая две двойные связи, а также имеются соединения более сложного строения: *2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)*; *2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]-cyclohex-1-en-1-carboxaldehyd*.

Кетоны представлены тремя соединениями: *2,3-Trimethyl-2-(3-methylbuta-1,3-dienyl)-6-metgelenecyclohexanon*; *6,10,14-Tromethyl-2-Pentanon* и *4H-1-Benzopyran-4-one,2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-hydroxy-3,6,7-tremethoxy*.

Для толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного характерно достаточно высокое содержание кремнийорганических соединений типа: *Cyclohexasiloxan*, *dodecamehtyl cyclooctasiloxan*, *hexadeecamethyl*, *cyclononasiloxan*, *octadecamethyl* и другие, что можно отметить особенностью биосинтеза органического вещества рассматриваемого лекарственного растения.

Анализ всего комплекса данных, полученных в результате изучения химического состава толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного, структурно-группового распределения различных групп соединений, их количественного содержания, а самое, главное, особенностей структуры последних, позволяет сделать достаточно научно-обоснованный вывод о широком спектре и специфичности фармакологического действия экстракта.

Присутствие в составе углеводородной фракции полиеновых (=) и полииновых (≡) структур предполагает появление цитотоксического, антимикробного, противовоспалительного, нейротоксического, радиопротекторной и противоопухолевой активности, а также фунгицидного, инсектицидного, противогрибкового свойства.

Betulin, *Luplol*, *α-Sitostenon*, *γ-Sitosterol*, *Stigmasterol*, *Campesterol*, *Cholesta-4,6,dien-3-ol*, (*3.β.*) и другие соединения производные циклопентапергидрофенантрена, тритерпенов, включающие спиртовые, кетонные и карбоксильные функциональные группы, отвечают за построение внутренних мембран клеток, образуя комплексы с холестерином мембран эритроцитов увеличивают их проницаемость, оказывая гемолизирующее действие при прямом контакте с кровью; проявляют уникальные кардиотонические действие, повышают физическую и умственную работоспособность, улучшают функции эндокринных желез, стимулируют иммунитет, пищеварительные функции, обладают противосклеротическим и отхаркивающим действием и т.д.

Полиненасыщенные карбоновые кислоты, особенно линоленовая (три двойные связи), линолевая (две двойные связи) в организме легко превращаются в арахидоновую кислоту (четыре двойные связи). Данные кислоты, по-видимому, изначально не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей. Их нередко именуют витамином *F*, хотя строгим критериям, предъявляемым к витаминам, он не удовлетворяет. Отсутствие полиненасыщенных кислот сопровождается дерматитом, бесплодием, патогистологическим изменением в почках, снижением напряженности окисления и фосфорилирования, дыхательного контроля в митохондриях, гипергликемией, явной тенденцией к развитию атеросклероза.

В составе липидов арахидоновая кислота присутствует в мозге, печени; в фосфолипидах надпочечников, плазматической (внешней) мембране гепатоцитов (клеток печени), в наружной и внутренней мембранах митохондрий гепатоцитов. Метаболиты арахидоновой кислоты являются эндогенными лигандами каннабиноидных рецепторов. Наиболее важные из них – продукты неокислительного метаболизма арахидоновой кислоты, орхидонилэтаноламид (анандамид) и *2-арахидонилглицерин* (2-АГ), которые выполняют функции нейромодулятора и нейромедиатора. В целом органические кислоты обладают широким спектром биологического действия на организм человека: антисептическим (бензолная и щавелевой кислоты, дополнительно образующиеся за счет сложных эфиров, идентифицированы в толуольном экстракте, желчегонным (производные кофейной кислоты), детоксицирующим (глюконовая, уроновая кислота и их производные), жаждоутоляющим (яблочная, лимонная др.). Определенную роль в направленности фармакологического действия играют тоже альдегиды: *cis, cis-7,10-Hexadecadienal*; *2-Butenal*, *2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)*, *Pentadecanal*; кетоны: *4H-1-Benzopyran-4-one,2-(3,4-dimehoxyphenyl)-5-hydroxy-3,6,7-tremethoxy*; спирты: *2,6-Dimethyl-8-(tetrahydropyran-2-yloxy)-octa-2,6-dim-1-ol*; *2-Naphthakenol*, *1,2-dihydro-acetat*, *Cuclopentanecthanol*, *.β.-2,3-trimethyl*; *3,6-Heptaclien-2-ol*, *2,5,5-trimethyl-*, (*E*); особенно соединения, содержащие наряду с функциональными группами (спиртовые, кетонные, фрагменты ругала) и неопределённые связи. Таким образом, при определении общей направленности фармакологического действия толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного следует учитывать весь набор соединений, особенности структурной организации их молекул, так как каждая группа соединений, и отдельные из них, определяют селективность воздействия на строго определенный орган живого организма.

Выводы:

1. Методом хромато-масс-спектрометрии впервые подробно исследован химический состав натурального экстракта – продукта последовательной исчерпывающей экстракции тысячелистника обыкновенного, в котором идентифицировано 129 индивидуальных соединений, определено их количествен-

ное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, выполнен расчет структурно-группового состава экстракта.

2. Фармакологическое действие экстракта определяется содержанием углеводов, особенно алкенов, алкинов, стероидных соединений типа *Butulin*, *Lupeol*, γ -*Sitosterol* и *sitosteron*, *Campesterol*; ненасыщенных жирных карбоновых кислот, содержащих в углеводородной цепи двойные и тройные связи, а также сложных эфиров щавелевой и бензойной кислот, кремнийорганических соединений.

Литература

1. Асланова Д., Кароматов И.Д. Тысячелистник обыкновенный в народной и научной фитотерапии // Биология и интегративная медицина. 2018. № 1 (18). С. 167–186.
2. Ахметьянов Р.Т., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. Тысячелистник обыкновенный (*achillea millefolium* L.) в качестве основы для продуктов функционального назначения // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2019. № 1 (49). С. 6–11.
3. Дьякова Н.А. Трава тысячелистника как перспективный источник флавоноидов. В сборнике: Молодежь и медицинская наука. Статьи VI Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием. Редколлегия: М.Н. Калинин [и др.], 2019. С. 137–140.
4. Курченко В.П., Сушинская Н.В., Чубарова А.С., Тарун Е.И., Куприянов А.Н., Хрусталева И.А., Бондарук А.М., Цыганков В.Г., Журихина Л.Н., Филонюк В.А., Шабуня П.Г. Состав биологически активных веществ экстрактов цветов тысячелистников аборигенной флоры Беларуси, Казахстана и России, их антиоксидантные свойства и токсичность // Экобиотех. 2019. Т. 2, № 3. С. 286–292.
5. Мешкова А.Д. Изучение сырья тысячелистника, как источника биологически активных веществ. В сборнике: Инструменты и механизмы устойчивого инновационного развития. Сборник статей по итогам Всероссийской научно-практической конференции. Стерлитамак, 2020. С. 57–60.
6. Платонов В.В., Дунаев В.А., Сухих Г.Т., Волочаева М.В., Франкевич В.Е., Датиева Ф.С. Хромато-масс-спектрометрия гексанового экстракта тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L., семейство астровые - *asteraceae*) (Сообщение I) // Вестник новых медицинских технологий. 2020. №4. С. 82–86. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16751.
7. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Франкевич В.Е., Дунаев В.А., Волочаева М.В., Датиева Ф.С. Хромато-масс-спектрометрия толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного (*achilled millefolium* L., семейство астровые – *asteraceae*) (сообщение II) // Клиническая медицина и фармакология. 2020. №3. С. 41–46. DOI: 10.12737/2409-3750-2020-6-3-41-46.
8. Фесенко М.С., Смойловская Г.П. Изучение содержания флавоноидов в траве тысячелистника субобыкновенного. В сборнике: Молодежь, Наука, Медицина. Материалы 63-й всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием. Редколлегия: М.Н. Калинин [и др.], 2017. С. 679–682.
9. Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Платонов В.В., Волочаева М.В., Дунаев В.А., Франкевич В.Е., Датиева Ф.С. Хромато-масс-спектрометрия хлороформного экстракта тысячелистника обыкновенного (*achilled millefolium* L., семейство астровые – *asteraceae*) (сообщение III) // Клиническая медицина и фармакология. 2020. №3. С. 47–52. DOI: 10.12737/2409-3750-2020-6-3-47-52.
10. Чемарев А.П. Фармакогностический анализ сырья лекарственных растений, применяемых для лечения заболеваний печени и желчевыводящих путей: бессмертника песчаного (*helychrisum arenarium* L. *moench.*), пижмы обыкновенной (*tanacetum vulgare* L.), тысячелистника обыкновенного // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2017. Т. 7, № 6. С. 1255.
11. Чусовитина К.А., Карпухин М.Ю. Фармакологические особенности тысячелистника обыкновенного (*achillea millefolium* L.) // Аграрное образование и наука. 2019. № 4. С. 31.

References

1. Aslanova D, Karomatov ID. Tsyachelistnik obyknovennyu v narodnoy i nauchnoy fito-terapii [Yarrow in folk and scientific herbal medicine]. *Biologiya i integrativnaya medi-tsina*. 2018;1(18):167-86. Russian.
2. Akhmet'yanov RT, Khasanova ZM, Khasanova LA. Tsyachelistnik obyknovennyu (*achillea millefolium* L.) v kachestve osnovy dlya produktov funktsional'nogo naznacheniya [Yarrow (*achillea millefolium* L.) as a base for functional products]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. M. Akmully*. 2019;1(49):6-11. Russian.
3. D'yakova NA. Trava tsysachelistnika kak perspektivnyu istochnik flavonoidov. V sbor-nike: Molodezh' i meditsinskaya nauka. Stat'i VI Vserossiyskoy mezhvuzov-skoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchasti-em. Redkollegiya: M.N. Kalinikin [i dr.] [Yarrow grass as a promising source of flavo-noids. In the collection: Youth and medical sci-ence. Articles of the VI All-Russian

Interuniversity Scientific and Practical Conference of Young Scientists with International Participation. Editorial Board: M. N. Kalinkin [et al.]; 2019. Russian.

4. Kurchenko VP, Sushinskaya NV, Chubarova AS, Tarun EI, Kupriyanov AN, Khrestaleva IA, Bondaruk AM, Tsygankov VG, Zhurikhina LN, Filonyuk VA, Shabunya PG. Sostav biologicheskii aktivnykh veshchestv ekstraktov tsvetov ty-syachelistnikov aborigennoy flory Belarusi, Kazakhstana i Rossii, ikh antioksidantnye svoystva i toksichnost' [The composition of biologically active substances of extracts of flowers of tsysyachelistnik native flora of Belarus, Kazakhstan and Russia, their antioxidant properties and toxicity]. *Ekobio-tekh.* 2019;2(3):286-92. Russian.

5. Meshkova AD. Izuchenie syr'ya tsysyachelistnika, kak istochnika biologicheskii aktivnykh veshchestv. V sbornike: Instrumenty i mekha-nizmy ustoychivogo innovatsionnogo razvitiya. Sbornik statey po itogam Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Study of yarrow raw materials as a source of biologically active substances. In the collection: Tools and mechanisms of sustainable in-novative development. Collection of articles on the results of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Sterlitamak; 2020. Russian.

6. Platonov VV, Dunaev VA, Sukhikh GT, Volochaeva MV, Frankevich VE, Datieva FS. Khromato-mass-spektrometriya geksanovogo ekstrakta tsysyachelistnika obyknovennogo (*Achillea millefolium* L., semeystvo astro-vye - asterace) (soobshchenie I) [Chromato-mass-spectrometry of hexane extract of common yarrow (*achillea millefolium* L., asteraceae family - asterace) (message I)]. *Journal of New Medical Technologies.* 2020;4:82-86. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16751. Russian.

7. Platonov VV, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Frankevich VE, Dunaev VA, Volochaeva MV, Datieva FS. Khromato-mass-spektrometriya toluol'nogo ekstrakta tsysyachelistnika obyknovennogo (*achilled millefolium* L., semeystvo astrovye – asteraceae) (soobshchenie II) [Chromatography-mass spectrometry of toluene extract of common millefolium (*achilled millefolium* L., aster family-asteraceae) (report II)]. *Klinicheskaya meditsina i farakologiya.* 2020;3:41–46. DOI: 10.12737/2409-3750-2020-6-3-41-46. Russian.

8. Fesenko MS, Smoylovskaya GP. Izuchenie so-derzhaniya flavonoidov v trave tsysyachelist-nika subobyknovennogo. V sbornike: MOLODEZh", NAUKA, MEDITsINA. Materialy 63-y vserossiyskoy mezhvuzovskoy studencheskoy nauchnoy konfe-rentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Redkol-legiya: M.N. Kalinkin [i dr.] [Study of the con-tent of flavonoids in the grass of yarrow sub-vulgaris. The collection of: YOUTH, SCIENCE, and MEDICINE. Proceedings of the 63rd All-Russian Interuniversity Student Scientific Con-ference with International Participation. Edito-rial Board: M. N. Kalinkin [et al.]]; 2017. Russian.

9. Khadartsev AA, Sukhikh GT, Platonov VV, Volochaeva MV, Dunaev VA. Frankevich VE, Datieva FS. Khromato-mass-spektrometriya khloro-formnogo ekstrakta tsysyachelistnika obyknovennogo (*achilled millefolium* L., semeystvo astrovye – asteraceae) (soobshchenie III) [Chromatography-mass spectrometry of chloroform extract of common millwort (*achilled millefolium* L., aster family-asteraceae) (report III)]. *Klinicheskaya meditsina i farakologiya.* 2020;3:47-52. DOI: 10.12737/2409-3750-2020-6-3-47-52. Russian.

10. Chemarev AP. Farmakognosticheskiy analiz syr'ya lekarstvennykh racteniy, primenyaemykh dlya lecheniya zabolevaniy pecheni i zhel-chevyvodyashchikh putey: bessmertnika peschanogo (*helychrisum arenarium* L. moench.), pizhmy obyknovennoy (*tanacetum vulgare* L.), tsysyachelistnika obyknovennogo [Pharmacognostic analysis of raw materials of medicinal plants used for the treatment of liver and biliary tract diseases: sand immortelle (*helychrisum arenarium* L. moench.), common tansy (*tanacetum vulgare* L.), thou-sand-leaf common]. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy.* 2017;7(6):1255. Russian.

11. Chusovitina KA, Karpukhin MYu. Farmakologicheskie osobennosti tsysyachelistnika obyknovennogo (*achillea millefolium* L.) [Pharmacological features of common yarrow (*achillea millefolium* L.)]. *Agrarnoe obrazovanie i nauka.* 2019;4:31. Russian.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Валентинов Б.Г., Сухих Г.Т., Франкевич В.Е., Дунаев В.А., Волочаева М.В. Хромато-масс-спектрометрия толуольного экстракта тысячелистника обыкновенного (*Achilled millefolium* L., семейство астровые – *asteraceae*) (сообщение II) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-2.pdf> (дата обращения: 28.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-2*

Bibliographic reference:

Platonov VV, Valentinov BG, Sukhikh GT, Frankevich VE, Dunaev VA, Volochaeva MV. Hromato-mass-spektrometrija toluol'nogo jekstrakta tysyachelistnika obyknovennogo (*Achilled millefolium* L., semeystvo astrovye – *Asteraceae*) (soobshhenie II) [Chromato-mass spectrometry of toluene extract of common yarrow (*Achilled millefolium* L., asteraceae family) (message II)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2022 [cited 2022 Jan 28];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-2

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ СИНБИОТИКА И ГЕЛЯ ДЛЯ ДЕСЕН, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПРОБИОТИКОМ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Н.В. ЧИРКОВА, Ж.В. ВЕЧЕРКИНА, Е.А. АНДРЕЕВА, А.А. ПЛУТАХИНА

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»
Министерства здравоохранения РФ, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия*

Аннотация. Введение. В структуре заболеваний пародонта преобладают хронический катаральный гингивит. Недостаточно регулярные профилактические мероприятия и обращения к врачу-пародонтологу с целью лечения заболеваний тканей пародонта отягощают течение заболевания, которое при отсутствии лечения прогрессирует. Доказано, что заболевания тканей пародонта развиваются в результате нарушения баланса между микробной флорой ротовой полости и иммунной защитой организма. На состав микрофлоры ротовой полости оказывает непосредственное влияние местный иммунитет ротовой полости, гигиена полости рта и особенности питания пациента. При заболеваниях тканей пародонта, вместо применения антибактериальных препаратов, возможно использование методик биотерапевтического действия, которые предполагают использование местного и системного действия синбиотиков, пробиотиков, фагов и других препаратов. **Цель исследования** – показать эффективность и целесообразность включения этих препаратов в терапию хронического катарального гингивита и увеличить степень приверженности пациентов к рекомендациям врача. **Материалы и методы исследования.** Выполнение токсикологического исследования проводили в НИИ ЭБМ ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Были использованы лабораторные половозрелые белые крысы линии *Wistar*, весом 200 ± 5 гр. – $n=40$, разделенные на 3 группы: 1-я – 15 шт., им нанесли резаную рану на слизистой оболочке внутренней части нижней губы длиной 0,5 см., рану не обрабатывали; 2-я – 10 шт., им наносили на рану гель «Асепта с прополисом», 3-я – 15 шт., им наносили на рану модифицированный гель и ежедневно внутривентриально вводили суспензию синбиотика «Бифистим». Проводили оценку течения раневого процесса на слизистой оболочке нижней губы и гистологическое исследование внутренних органов после внутривентриального введения суспензии синбиотика «Бифистим» и нанесения модифицированного геля в сравнительном аспекте с контрольной группой. Для проведения морфологических исследований применяли: изучение динамики заживления раны слизистой оболочки нижней губы с помощью обзорной микроскопии; использовали окрашивание гематоксилином и эозином, метод Маллори, комбинированный метод импрегнации серебром с толудиновым синим; для прицельного изучения морфофункционального состояния внутренних органов, помимо рутинных окрашиваний использовали ГОФП (гематоксисин – основной фуксин – пикриновая кислота) для оценки ишемических изменений миокарда; комбинированная методика ШИК-реакция и альциановый синий (рН 2,5) для изучения морфологических и функциональных особенностей тонкой кишки. **Результаты и их обсуждение.** При изучении препаратов печени было отмечено, что балочное строение печени сохранено и хорошо выражено. Отмечались хорошо выраженные порталы печени, а строение гепатоцитов изучаемого органа соответствовало полигональной форме. Отсутствовали митотически делящиеся клетки, камбиальные зоны печени имели хорошее развитие, при анализе было выявлено значительное количество двуядерных гепатоцитов, что соответствует норме. Микроскопическое строение коркового и мозгового вещества правой и левой почек соответствовало нормальному строению. на 7 сутки эксперимента наблюдали участок глубокого раневого дефекта, некроз ткани, отек, полнокровие и выраженную воспалительную инфильтрацию с примесью нейтрофилов. На 14 сутки после начала эксперимента во всех группах наблюдали регенераторные процессы. Наиболее быстро процессы заживления раны протекали в 3-й группе, где применяли лечение раны слизистой оболочки нижней губы с помощью модифицированного геля и ежедневного внутривентриального введения объемом 500 г/кг суспензии синбиотика «Бифистим». **Заключение.** Данные исследования позволили сделать вывод о положительном влиянии использования пробиотических препаратов.

Ключевые слова: пробиотик, синбиотик, токсикологические исследования, хронический гингивит.

TOXICOLOGICAL EXPERIMENTAL STUDY OF THE USE OF SYNBIOTIC SUSPENSION AND GINGIVE GEL MODIFIED WITH PROBIOTIC ON WHITE RATS

N.V. CHIRKOVA, Zh.V. VECHEKINA, E.A. ANDREEVA, A.A. PLUTAKHINA

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia*

Abstract. Introduction. A structure of periodontal diseases is dominated by chronic catarrhal gingivitis. Insufficiently regular preventive measures and visits to a periodontist to treat diseases of periodontal tissues aggravate the course of the disease, which progresses if left untreated. It has been proven that periodontal tissue

diseases develop as a result of an imbalance between the microbial flora of the oral cavity and the body's immune defenses. The composition of the microflora of the oral cavity is directly affected by the local immunity of the oral cavity, oral hygiene and the patient's nutritional habits. In diseases of periodontal tissues, instead of using antibacterial drugs, it is possible to use methods of biotherapeutic action, which involve the use of local and systemic action of synbiotics, probiotics, phage and other drugs. However, at present, the effectiveness and feasibility of including these drugs in the treatment of chronic catarrhal gingivitis are few and insufficiently studied, as well as studies conducted to increase the degree of patient adherence to doctor's recommendations. **The research purpose** is to show the effectiveness and expediency of including these drugs in the treatment of chronic catarrhal gingivitis and to increase the degree of adherence of patients to the doctor's recommendations. **Materials and research methods.** The toxicological study was carried out at the Research Institute of Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko. We used laboratory mature white rats of the Wistar line, weighing 200 ± 5 g. - $n=40$, divided into 3 groups: 1st - 15 pcs., they were inflicted with a cut wound on the mucous membrane of the inner part of the lower lip 0.5 cm long, the wound was not treated; 2nd group - 10 pcs., they were given Asepta with propolis gel on the wound, 3rd - 15 pcs., they were applied a modified gel to the wound and daily intragastrically injected a suspension of the synbiotic "Bifistim". **Results and its discussion.** We assessed the course of the wound process on the mucous membrane of the lower lip and histological examination of the internal organs after intragastric administration of the suspension of the synbiotic "Bifistim" and the application of the modified gel in a comparative aspect with the control group. For morphological studies, the following methods were used: study of the dynamics of wound healing of the mucous membrane of the lower lip using survey microscopy; used staining with hematoxylin and eosin, Mallory method, combined method of silver impregnation with toluidine blue; for a targeted study of the morphofunctional state of internal organs, in addition to routine staining, GOF (hematoxylin - basic fuchsin - picric acid) was used to assess ischemic changes in the myocardium; combined method PAS-reaction and alcian blue (pH 2.5) to study the morphofunctional features of the small intestine. **Conclusion.** These studies led to the conclusion about the positive impact of the use of probiotic preparations.

Keywords: probiotic, synbiotic, toxicological studies, chronic gingivitis.

Актуальность. Заболевания тканей пародонта развиваются в результате нарушения баланса между микробной флорой ротовой полости и иммунной защитой организма [1, 5]. На состав микрофлоры ротовой полости оказывает непосредственное влияние местный иммунитет ротовой полости, гигиена полости рта и особенности питания пациента. В результате уменьшения количества нормальной микрофлоры, которая непосредственно влияет на метаболизм и противоинфекционную защиту организма пациента, происходит активация условно-патогенной флоры, появление патогенной микрофлоры и воспалительных изменений в тканях пародонта. В последние годы были выявлены формы заболеваний тканей пародонта, обусловленные результатом действия нетипичных инфекционных агентов: вирусов, грибов, резистентных к проведению терапии антибактериальными средствами. В настоящее время в современной терапевтической стоматологии в процессе лечения пациентов с хроническим катаральным гингивитом используются препараты антибактериального действия, которые негативно влияют на микробную флору полости рта и, как следствие, еще больше снижает местные факторы антибактериальной защиты [3, 7].

При заболеваниях тканей пародонта, вместо применения антибактериальных препаратов возможно использование методик биотерапевтического действия, которые предполагают использование местного и системного действия синбиотиков, пробиотиков, фагов и других препаратов [2, 6]. Однако, в настоящее время, эффективность и целесообразность включения этих препаратов в состав лечения хронического катарального гингивита малочисленны и недостаточно изучены, как и исследования, проводимые с целью увеличения степени приверженности пациентов к рекомендациям врача.

Материалы и методы исследования. Токсикологическое экспериментальное исследование проводили на базе НИИ ЭБМ ВГМУ им. Н.Н. Бурденко на 40 лабораторных половозрелых белых крысах линии *Wistar*, вес тела которых составлял 200 ± 5 г [4]. Животные были распределены на три группы: 1-я – 15 шт., им наносили резаную рану на слизистой оболочке внутренней части нижней губы длиной 0,5 см., рану не обрабатывали; 2-я – 10 шт., им наносили на рану гель «Асепта с прополисом», 3-я – 15 шт., им наносили на рану модифицированный гель и ежедневно внутривентриально вводили суспензию синбиотика «Бифистим». Работа одобрена Этическим комиссией ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (протокол № 7 от 27 ноября 2017 г).

Изучали динамику течения раневого процесса, проводя осмотр нижней губы на этапах дифференцированного лечения. Через 7 и 14 суток после нанесения резаной раны – по 5 крыс из каждой группы выводили из эксперимента путем передозировки эфира. После забора материала и фиксации в 10% нейтральном забуференном формалине проводилась заливка в парафин согласно стандартной процедуре пробоподготовки и изготавливали гистологические микропрепараты. Также, через 7, 14 суток и через 1 месяц проводили морфологический анализ состояния внутренних органов животных 1-й и 3-й группы с

помощью обзорного окрашивания гематоксилином и эозином. Анализ структур внутренних органов особей (печени, левой и правой почек, легкого, селезенки, сердца и тонкого кишечника) проводили с использованием методик окрашивания гематоксилином и эозином, ГОФП, комбинированной методики ШИК-реакция и альциановый синий. Планиметрический анализ раневого участка слизистой оболочки нижней губы осуществлялся на поле зрения с использованием объектива $\times 20$.

Таблица 1

Объем экспериментальных исследований

| Исследуемая группа | Методика | Названия исследований | Количество животных (n=40) |
|--------------------|--|---|----------------------------|
| Группа контроля | под внутримышечным наркозом (золетил – 100 0,2 мл) наносили резаную рану на слизистой оболочке нижней губы длиной 0,5 см | гистологическое исследование биоматериала на месте раны через 7, 14 суток; изучение веса внутренних органов и их весовых коэффициентов, общий анализ крови, гистологическое исследование внутренних органов через 7, 14 суток и через 1 месяц | 15 |
| Группа 2 | под внутримышечным наркозом (золетил – 100 0,2 мл) наносили резаную рану на слизистой оболочке нижней губы длиной 0,5 см; нанесение на рану – гель «Асепта с прополисом» | гистологическое исследование биоматериала на месте раны через 7, 14 суток | 10 |
| Группа 3 | под внутримышечным наркозом (золетил – 100 0,2 мл) наносили резаную рану на слизистой оболочке нижней губы длиной 0,5 см; нанесение на рану – гель «Асепта с прополисом», модифицированный пробиотиком «Бифилиз»; ежедневное внутрижелудочное введение суспензии синбиотика «Бифистим» | гистологическое исследование биоматериала на месте раны через 7, 14 суток; изучение веса внутренних органов и их весовых коэффициентов, общий анализ крови, гистологическое исследование внутренних органов через 7, 14 суток и через 1 месяц | 15 |

Для подсчетов при имеющейся возможности использовали 60 полей зрения на аппаратно-программном комплексе для биологических исследований с системой документирования исследовательского микроскопа *ZEISS Axio Imager.A2* (производитель – *Carl Zeiss Microscopy*, Германия). Изображения были документированы цветной камерой для светлопольной микроскопии *Camera AxioCam 506 color*.

Результаты и их обсуждение. Проведенный морфологический анализ ряда внутренних органов экспериментальных животных показал соответствие нормальному строению изучаемых органов во всех группах исследования.

Обзорная микроскопия препаратов печени показала структурированный баланс между паренхимой и стромой органа. В экспериментальных группах животных капсула печени была тонкая, а внутридольковая соединительная ткань обнаруживалась только в области вокруг сосудов с низким содержанием. При изучении препаратов печени было отмечено, что балочное строение печени сохранено и хорошо выражено. Отмечались хорошо выраженные портальные тракты печени, а строение гепатоцитов изучаемого органа соответствовало полигональной форме. Отсутствовали митотически делящиеся клетки, камбиальные зоны печени имели хорошее развитие, при анализе было выявлено значительное количество двуядерных гепатоцитов, что соответствует норме. Признаков воспаления, расширения синусоидов, дистрофии жировой ткани и холестаза обнаружено не было (рис. 1).

Микроскопическое строение коркового и мозгового вещества правой и левой почек соответствовало нормальному строению. Почечные тельца были представлены сосудистыми клубочками, расположенными между ними мезангиальными клетками, париетальным и висцеральным листками капсулы Шумлянско-Боумана и умеренно выраженным мочевым пространством. Проксимальные извитые каналы, выстланные однослойным кубическим эпителием имели хорошо различимую щеточную каемку. Между проксимальными каналами выявлялись в значительно меньшем количестве поперечные срезы

дистальных извитых канальцев. Строма коркового и мозгового вещества имела умеренное развитие, без признаков воспалительных явлений (рис. 2).

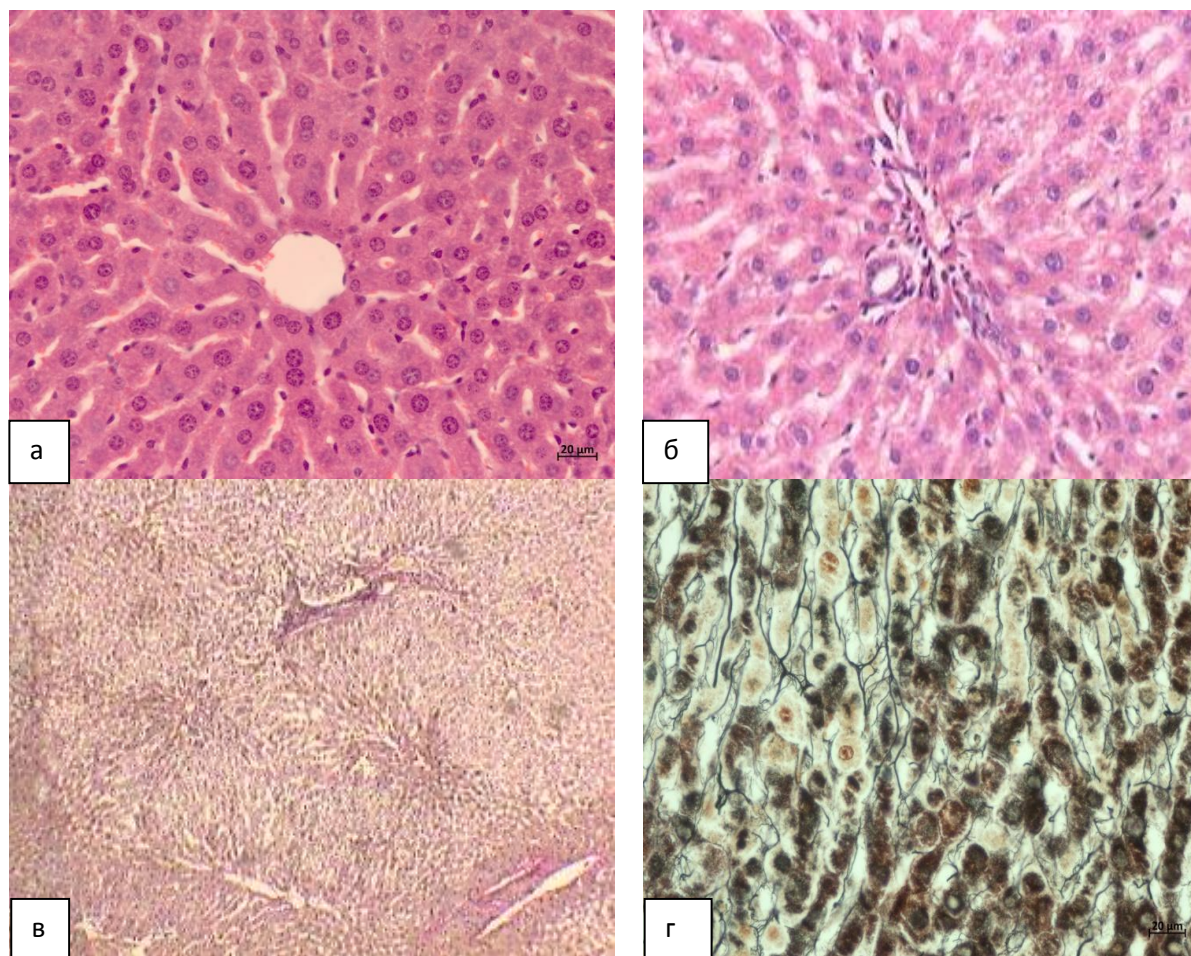


Рис. 1. Печень: окрашивание гематоксилином и эозином (а, б, в) и импрегнация серебром с выявлением ретикулярных волокон (г). Увеличение: а, б, г – $20\mu\text{m}$, в – $100\mu\text{m}$

Почечная лоханка слизистой оболочкой с переходным эпителием с разной толщиной, при этом токсическое поражение почек не фиксировали.

Исследование срезов стенки сердца визуализировало эндокард, выстланный уплощенными эндотелиоцитами, подэндотелиальный слой включал умеренно фуксинофильные коллагеновые волокна, миокард состоял из кардиомиоцитов с палочковидным базофильным ядром на фоне оксифильной цитоплазмы, образующих пучки, разделенные интерстицием. Эпикард был представлен тонкой соединительнотканной пластинкой, сращенной с миокардом и покрыт мезотелием. С использованием специальной методики окрашивания ГОФП участки ишемии не определялись, кардиомиоциты окрашивались с одинаковой интенсивностью в желтоватый цвет, ядра клеток – в темно-красный. Таким образом, изменений миокарда, воспалительных и дистрофических явлений отмечено не было (рис. 4).

Анализируя слизистую оболочку тонкой кишки крыс было фиксировано бархатистое строение рельефа за счет часто расположенных длинных ворсинок и умеренно углубленных крипт (рис. 5).

Строма ворсин не содержала воспалительного инфильтрата, пейеровы бляшки в подвздошном отделе кишки имели умеренно выраженный размер, соответствующий норме. Бокаловидные клетки располагались по всей длине ворсин, количественно увеличиваясь в области перехода в крипты. Функциональный состав бокаловидных клеток характеризовался умеренно наполненными слизью структурами.

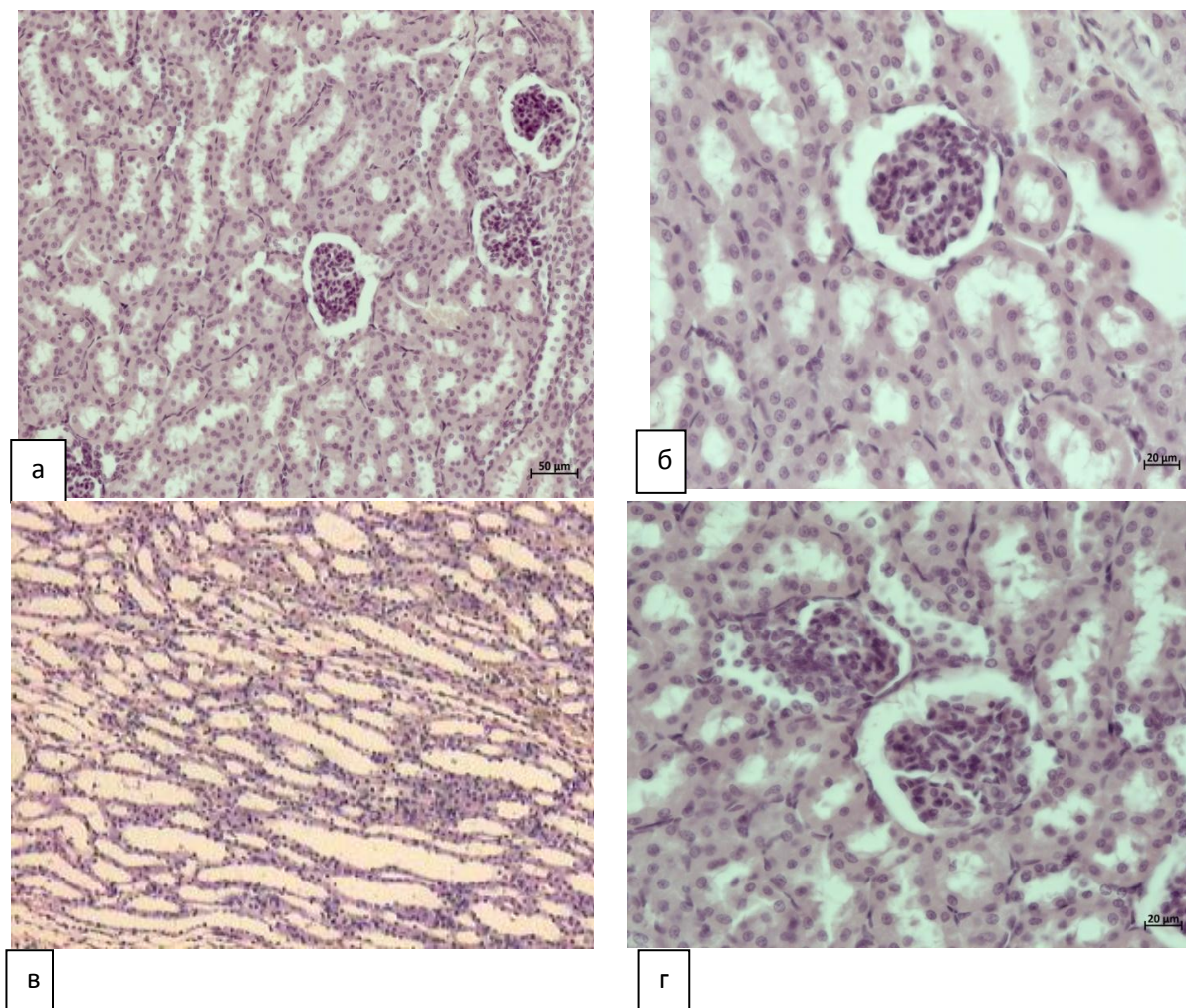


Рис. 2. Почка окрашивание: гематоксилином и эозином.
Корковое (а, б, г) и мозговое вещество. Увеличение: а, в – 50 μm , б, г – 20 μm

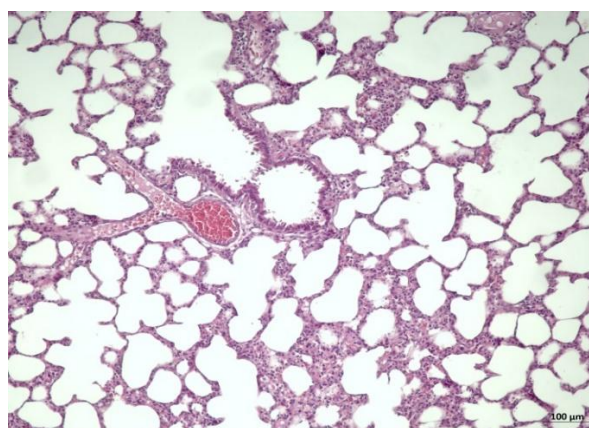


Рис. 3. Легкое окрашено с гематоксилином и эозином, увеличение 100 μm

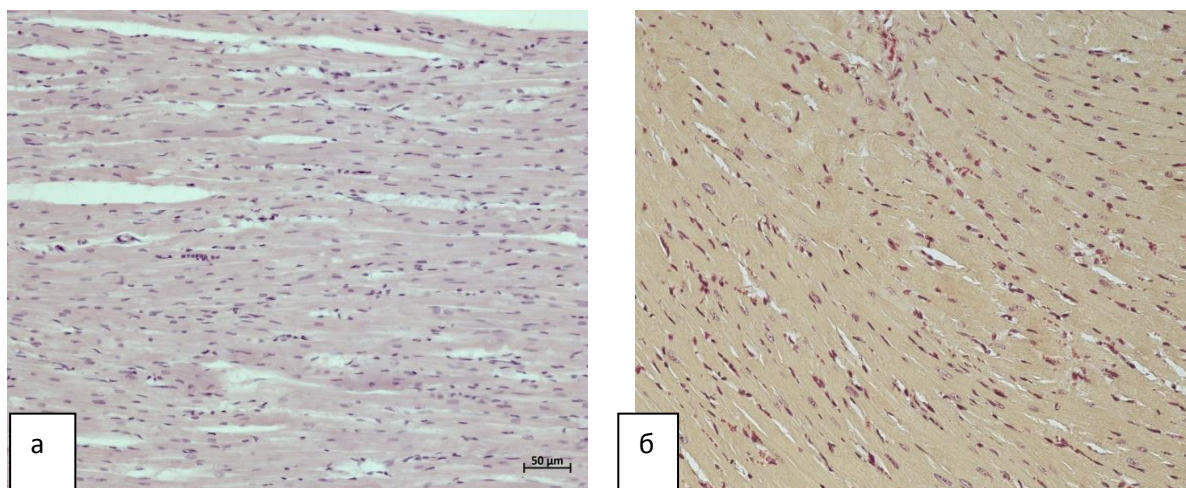


Рис. 4. Срез миокарда сердца крысы, окрашивание: а – гематоксилин и эозин, б – ГОФП. Увеличение – 50 µ

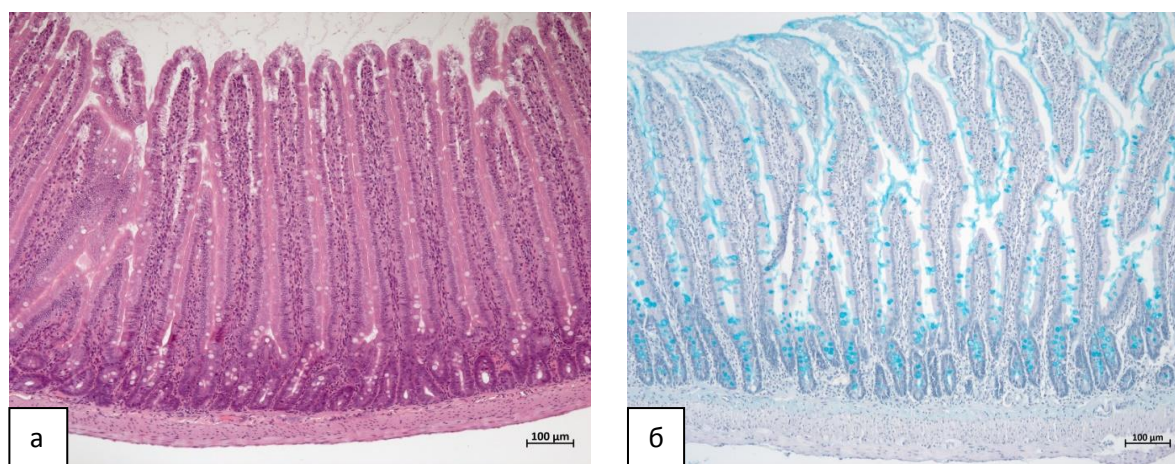


Рис. 5. Слизистая оболочка тонкой кишки крыс линии Wistar после введения суспензии синбиотика «Бифистим». а – методика гематоксилин и эозин; б – методика альциановой синий. Увеличение: а, б – 100 µm; в – 20 µm

Таким образом, гистологическое изучение строения внутренних органов экспериментальных животных, после введения суспензии синбиотика «Бифистим» свидетельствовало о том, что нарушений, которые бы указывали на развитие патологических процессов не было отмечено. Полученные сведения проведенных исследований свидетельствовали о том, что изучаемый препарат не токсичен и может использоваться для лечения пациентов. Во всех исследованных группах крыс после нанесения раны на внутреннюю поверхность нижней губы на 7 сутки эксперимента наблюдали участок глубокого раневого дефекта, некроз ткани, отек, полнокровие и выраженную воспалительную инфильтрацию с примесью нейтрофилов. На 14 сутки после начала эксперимента во всех группах наблюдали регенераторные процессы. Зоны раневого дефекта эпителизировались, отмечалась слабая выраженность воспалительных изменений. Однако, степень описанных изменений в группах исследованных животных была вариабельна. Наиболее быстро процессы заживления раны, согласно данным морфологического анализа, протекали в 3-й группе, где применяли лечение раны слизистой оболочки нижней губы с помощью модифицированного геля и ежедневного внутрижелудочного введения объемом 500 мг/кг суспензии синбиотика «Бифистим», что подтверждало правильность разработанного лечения.

Выводы:

1. Проведенное гистологическое исследование тканей внутренних органов экспериментальных белых крыс показало, что изменений, указывающих на процесс интоксикации организма не выявлено.
2. Наиболее быстро процессы заживления раны слизистой оболочки внутренней поверхности нижней губы экспериментальных животных, согласно данным морфологического анализа, протекали в третьей группе, что подтверждало необходимость применения разработанного лечения.

Литература

1. Антоненков Ю.Е., Чайкина Н.Н., Саурина О.С., Смолькин Е.Б., Чернов А.В., Титова С.Н. О стоматологической службе Воронежской области // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020. Т. 28, № 2. С. 239–242.
2. Вечеркина Ж. В., Шалимова Н. А., Чиркова Н. В., Андреева Е.А., Бобешко М. Н. Оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий дисбиоза в стоматологической практике // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2020. Т. 19, № 4. С. 78–88.
3. Вечеркина Ж.В., Шалимова Н.А., Чиркова Н.В., Морозов А.Н., Попова Т.А. Анализ этиопатогенеза дисбиоза в стоматологии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2020. Т. 27, № 3. С. 11–19.
4. Голубев Н.А., Фомина К.А., Чиркова Н.В., Морозов А.Н., Вечеркина Ж.В. Токсиметрическая оценка раствора на основе ионов серебра для дезинфекции съемных протезов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2017. Т. 16, № 3. С. 541–545.
5. Есауленко И.Э., Морозов А.Н., Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В. Симуляционное обучение в системе подготовки врача-стоматолога для улучшения качества стоматологической помощи // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015. Т. 14, № 2. С. 334–337.
6. Чиркова Н.В., Петросян А.Э., Антонян А.Б., Вечеркина Ж.В. Особенности в совершенствовании подходов к лечению заболеваний пародонта воспалительного характера // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 5-9 (61). С. 136–140.
7. Чиркова Н.В., Петросян А.Э., Антонян А.Б., Плутахина А.А., Вечеркина Ж.В. Разработка новых подходов при лечении воспалительных заболеваний пародонта // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 59-1. С. 80–82.

References

1. Antonenkov YuE, Chaikina NN, Saurina OS, Smolkin EB, Chernov AV, Titova SN. O stomatologicheskoy sluzhbe Voronezhskoy oblasti [About the dental service of the Voronezh region]. Problems of social hygiene, health care and history of medicine. 2020;28(2):239-42. Russian.
2. Vecherkina ZhV, Shalimova NA, Chirkova NV, Andreeva EA, Bobeshko MN. Ocenka jefektivnosti lechebno-profilakticheskikh meroprijatij disbioza v stomatologicheskoy praktike [Evaluation of the effectiveness of therapeutic and preventive measures of dysbiosis in dental practice]. System analysis and management in biomedical systems. 2020;19(4):78-88. Russian.
3. Vecherkina ZhV, Shalimova NA, Chirkova NV, Morozov AN, Popova TA. Analiz jetiopatogeneza disbioza v stomatologii (obzor literatury) [Analysis of etiopathogenesis of dysbiosis in dentistry (literature review)]. Bulletin of New Medical Technologies. 2020;27(3):11-9. Russian.
4. Golubev NA, Fomina KA, Chirkova NV, Morozov AN, Vecherkina ZhV. Toksimetricheskaja ocenka rastvora na osnove ionov serebra dlja dezinfekcii semnyh protezov [Toxicometric evaluation of a solution based on silver ions for disinfection of removable prostheses]. System analysis and management in biomedical systems. 2017;16(3):541-5. Russian.
5. Esaulenko IE, Morozov AN, Chirkova NV, Vecherkina ZhV. Simuljacionnoe obuchenie v sisteme podgotovki vracha-stomatologa dlja uluchshenija kachestva stomatologicheskoy pomoshhi [Simulation training in the system of training a dentist to improve the quality of dental care]. System analysis and management in biomedical systems. 2015;14(2):334-7. Russian.
6. Chirkova NV, Petrosyan AE, Antonyan AB, Vecherkina ZhV. Osobennosti v sovershenstvovanii podhodov k lecheniju zabolevanij parodonta vospalitel'nogo haraktera [Features in improving approaches to the treatment of inflammatory periodontal diseases]. Actual scientific research in the modern world. 2020;5-9:136-40. Russian.
7. Chirkova NV, Petrosyan AE, Antonyan AB, Plutakhina AA, Vecherkina ZhV. [Razrabotka novyh podhodov pri lechenii vospalitel'nyh zabolevanij parodonta] Development of new approaches in the treatment of inflammatory periodontal diseases. Trends in the development of science and education. 2020;59-1:80-2. Russian.

Библиографическая ссылка:

Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В., Андреева Е.А., Плутахина А.А. Токсикологическое экспериментальное исследование использования суспензии синбиотика и геля для десен, модифицированного пробиотиком на белых крысах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-3.pdf> (дата обращения: 31.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-3*

Bibliographic reference:

Chirkova NV, Vecherkina ZhV, Andreeva EA, Plutakhina AA. Toksikologicheskoe jeksperimental'noe issledovanie ispol'zovaniya suspenzii sinbiotika i gelja dlja desen, modificirovannogo probiotikom na belyh kryсах [Toxicological experimental study of the use of synbiotic suspension and gingive gel modified with probiotic on white rats]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jan 31];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-3

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

И.А. УЛЬЯНОВ*, З.А. ВОРОНЦОВА*, П.М. ТОРГУН**, Н.Т. АЛЕКСЕЕВА*, А.В. УЛЬЯНОВА*,
К.А. ЛОБОДИН**, Е.Г. ЛОЗОВАЯ**, Е.И. МОЗГОВАЯ**

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия

**ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, 394087, Россия

Аннотация. Актуальность. Половые железы у млекопитающих чрезвычайно чувствительны к действию различных факторов внешней среды. Деструкцию и гибель претерпевают все типы сперматогенных клеток. В литературе используют различные методы определения сперматогенной активности семенника. Одним из объективных критериев определения функционального состояния семенника у млекопитающих является эффективность сперматогенеза. В литературе отсутствуют сведения об эффективности сперматогенеза у самцов русской выхухолы, определение которой имеет теоретическое и важное практическое значение. **Цель исследования** – изучение эффективности сперматогенеза у русской выхухолы в различные сезоны года. **Материалы и методы исследования.** Сбор материала осуществлялся в Хоперском заповеднике в весенний (4), летний (4) и осенний периоды (4). Использовали материал от павших животных в первые часы после гибели. Для фиксации материала использовали жидкости Штыве, Буэна, Ценкера. Материал фиксировали в жидкостях Штыве, Буэна, Ценкера. После фиксации материал заливали в парафин. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, азаном по Гейденгайну, применяли ШИК-реакцию, окраску трихромом и тетрахром-ШИК. На поперечных срезах извитых семенных канальцах подсчитывали количество зиготенных, пахитенных первичных сперматоцитов 1 порядка, сперматид круглых (50 канальцев для каждого животного). По специальной формуле определяли эффективность сперматогенеза. Одновременно принимали во внимание численность гибнущих сперматогенных клеток у русской выхухолы в различные сезоны года. Измеряли с помощью винтового окуляр-микрометра диаметр извитых семенных канальцев, диаметр канала придатка семенника (50 измерений для каждого животного). **Результаты и их обсуждение.** Ядра зиготенных сперматоцитов принимают характерную букетную конфигурацию (форма парашюта), располагаются эти клетки в первом ряду. Сперматоциты первичные в стадии пахитены отличаются максимальными по величине ядрами и выявляются во втором ряду сперматогенных клеток. Сперматиды ранние с круглыми ядрами формируют три или четыре ряда клеток и располагаются ближе к просвету семенных канальцев. Подсчет численности трех типов сперматогенных клеток позволяет получить объективную количественную характеристику эффективности сперматогенеза. Эффективность сперматогенеза у русской выхухолы в весенний период составила 78,9%, в летний период выявлено статистически значимое ($P < 0.05$) снижение эффективности сперматогенеза до 56,2%. В осенний период эффективность сперматогенеза у самцов русской выхухолы возрастает до 75,0%. **Заключение:** в летний период у самцов русской выхухолы увеличивается количество гибнущих сперматогенных клеток и снижается эффективность сперматогенеза.

Ключевые слова: русская выхухоль, сперматогенные клетки, эффективность сперматогенеза, сезон.

EFFICIENCY OF SPERMATOGENESIS IN THE RUSSIAN DESMAN IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR

I.A. ULYANOV*, Z.A. VORONTSOVA*, P.M. TORGUN**, N.T. ALEKSEEVA*, A.V. ULYANOVA*,
K.A. LOBODIN**, E.G. LOZOVAYA**, E.I. MOZGOVAYA**

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
Studentskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia

**Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Michurin Str., 1, Voronezh, 394087, Russia

Abstract. Relevance. The gonads in mammals are extremely sensitive to the action of various environmental factors. All types of spermatogenic cells undergo destruction and death. The number of dying spermatogonia in mature bulls is 7%, in rats - 10% and in mice - 25%. Primary and secondary spermatocytes die in the amount of 27.4% in rats, 13% in mice. In mature bulls and 12% spermatocytes die in the amount of 12% [1]. The maximum number of dying spermatids (24%) was found in rabbits [1]. A sharp decrease in the spermatogenic activity of the testis was found in humans [1,3,4]. In the fifties of the last century, the concentra-

tion of sperm in a healthy person normally averaged 100 million / ml. After 10–15 years, this figure was reduced to 60 million/ml [4], and at the beginning of the third millennium, to 20 million/ml [1]. In the literature, various methods are used to determine the spermatogenic activity of the testis [16, 17, 20, 24]. One of the objective criteria for determining the functional state of the testis in mammals is the efficiency of spermatogenesis. There is no information in the literature on the efficiency of spermatogenesis in male Russian muskrat. Determining the effectiveness of the spermatogenic process is of theoretical and practical importance, since the spermatogenic productivity of the testis as a whole depends on the number of mature spermatozoa in the convoluted seminiferous tubules. **The purpose of this study** is to study the efficiency of spermatogenesis in the Russian muskrat in different seasons of the year. **Material and methods of research.** The material was collected in the Khopersky Reserve in spring (4), summer (4) and autumn (4). Material from dead animals was used in the first hours after death. To fix the material, Shteve, Bouin, and Zenker liquids were used. The material was fixed in Shteve, Bouin, and Zenker liquids. After fixation, the material was embedded in paraffin. Paraffin sections were stained with hematoxylin-eosin, azan according to Heidenhain, PAS reaction, trichrome and tetrachrome PAS stains were used. The number of zygotenous, pachytenic primary spermatocytes of the 1st order, round spermatids (50 tubules for each animal) was counted on transverse sections of convoluted seminiferous tubules. According to a special formula, the efficiency of spermatogenesis was determined. At the same time, the number of dying spermatogenic cells in the Russian desman in different seasons was taken into account. The diameter of the convoluted seminiferous tubules and the diameter of the canal of the epididymis were measured using a screw eyepiece micrometer (50 measurements for each animal). **Results and its discussion.** The cytological characteristics of spermatogenic cells are presented: zygotenous spermatocytes, pachytic spermatocytes, round spermatids. The nuclei of zygotenous spermatocytes take on a characteristic bouquet configuration (parachute shape), these cells are located in the first row. Primary spermatocytes in the pachytene stage are characterized by the largest nuclei and are detected in the second row of spermatogenic cells. Early spermatids with round nuclei form three or four rows of cells and are located closer to the lumen of the seminiferous tubules. Counting the number of three types of spermatogenic cells makes it possible to obtain an objective quantitative characteristic of the efficiency of spermatogenesis, which reflects the level of activity of the spermatogenic process. The efficiency of spermatogenesis in the Russian desman in the spring was 78.9%; in the summer, a statistically significant decrease in the efficiency of spermatogenesis to 56.2% was revealed. In autumn, the efficiency of spermatogenesis in Russian muskrat males increases to 75.0%. **Conclusion:** in the summer period, the number of dying spermatogenic cells in males of the Russian desman increases and the efficiency of spermatogenesis decreases.

Keywords: Russian desman, spermatogenic cells, efficiency of spermatogenesis, season.

Актуальность. В последние годы внимание многих исследователей привлекает проблема качества сперматогенного процесса у млекопитающих. Резкое снижение сперматогенной активности семенника обнаружено у человека. Отмечается резкое снижение сперматогенной активности семенника у человека [2, 3, 5]. В пятидесятые годы прошлого столетия концентрация спермиев у здорового человека в норме составляла в среднем 100 млн. /мл. Спустя 10-15 лет этот показатель был снижен до 60 млн./мл [4], а вначале третьего тысячелетия – до 20 млн./мл [1]. По данным многих авторов деструкцию и гибель претерпевают все типы сперматогенных клеток. Количество гибнущих сперматогоний у половозрелых быков составляет 7%, у крыс – 10% и у мышей – 25%. Сперматоциты первичные и вторичные гибнут в количестве 27,4% у крыс, 13% – у мышей. У половозрелых быков сперматоциты гибнут в количестве 12% [5]. Максимальное количество гибнущих сперматид (24%) выявлено у кролика [5].

В литературе используют различные методы определения сперматогенной активности семенника [3, 5]. Одним из объективных критериев определения функционального состояния семенника у млекопитающих является эффективность сперматогенеза [3]. В литературе отсутствуют сведения об эффективности сперматогенеза у самцов русской выхухолы. Определение эффективности сперматогенного процесса имеет теоретическое и важное практическое значение, так как от количества вызреваемых спермиев в извитых семенных канальцах зависит сперматогенная продуктивность семенника в целом.

Цель исследования – изучение эффективности сперматогенеза у русской выхухолы в различные сезоны года.

Материалы и методы исследования. Использован материал от половозрелых самцов русской выхухолы. Средний возраст животных составлял 2 года. Сбор материала осуществлялся в Хоперском заповеднике в весенний, летний и осенний периоды. Для фиксации материала использовали жидкости Штиве, Буэна, Ценкера. Материал фиксировали в первые часы после гибели животного. Всего использовано 12 самцов русской выхухолы (по 4 самца в каждый сезон года). В зимние месяцы собрать материал не представилась возможность. После фиксации материал заливали в парафин. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, азаном по Гейденгайну, применяли ШИК-реакцию, окраску трихром и тетрачром-ШИК. На поперечных срезах извитых семенных канальцах подсчитывали количество зиготенных, пахитенных первичных сперматоцитов 1 порядка, сперматид круглых (50 канальцев для каждого животного). По специальной формуле определяли эффективность сперматогенеза. Одновременно при-

нимали во внимание численность гибнущих сперматогенных клеток у русской выхухолы в различные сезоны года.

Результаты подсчета количества различных сперматогенных клеток обрабатывали с помощью параметрического *t*-критерия Стьюдента [4,6], так как распределения исследуемых показателей удовлетворяли двум обязательным условиям применения параметрического *t*-критерия Стьюдента: нормальность распределения в обеих группах сравнения и равенство двух генеральных дисперсий в группах сравнения. Различия между средними показателями считали статистически значимыми при уровне значимости $P < 0.05$. Для оценки характера распределения цифровых результатов измерения использовали тесты Колмогорова-Смирнова. Для обработки результатов измерения диаметра семенных канальцев и канала придатка семенника мы применили не параметрический *T*-критерий Уайта [6,9], так как эти показатели не имели нормального распределения и не было выявлено равенства дисперсий в сравниваемых группах. Статистически значимыми различия между двумя группами принимали при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Эффективность сперматогенеза определяется путем сопоставления численности сперматогенных клеток на ранних и поздних стадиях их развития с учетом двукратного и четырехкратного увеличения их количества в период мейотических и митотических делений сперматоцитов.

Самыми ранними клетками являются стволовые сперматогонии типа A_0 , размножение которых приводит к образованию дифференцирующихся сперматогоний A_{1-4} , промежуточных сперматогоний и сперматогоний типа В. Численность последних зависит от числа делений предшествующих клеток и возможной их гибели. Учет численности сперматогоний требует особого исследования. По нашим многолетним наблюдениям сперматогенные клетки гибнут, главным образом, в период профазы мейоза и, особенно, в период раннего развития сперматид (первые этапы спермиогенеза). Прелептотенные сперматоциты, образующиеся в результате деления сперматогоний типа В, превращаются в лептотенные, зиготенные и пахитенные сперматоциты (рис. 1, 2). Эти клетки уже не делятся и поэтому соотношение прелептотенных, лептотенных, зиготенных и пахитенных сперматоцитов должно быть как 1:1:1:1. В действительности это соотношение не соответствует фактическому количеству клеток в связи с гибелью части клеток в процессе превращения прелептотенных сперматоцитов в пахитенные сперматоциты.

Пахитенные сперматоциты претерпевают стадии диплотены и диакинеза и вступают в первое мейотическое деление, в результате которого образуются вторичные сперматоциты с гаплоидным набором хромосом. Из каждого первичного сперматоцита образуется два вторичных сперматоцита. Вторичные сперматоциты не проходят интерфазу и претерпевают второе обычное митотическое деление. Каждый вторичный сперматоцит образует две сперматиды, которые вступают в последний период сперматогенеза- период формирования. В литературе период формирования обозначают как спермиогенез, который состоит из этапов. Количество этапов различное у млекопитающих. С помощью этапов спермиогенеза определяют стадии цикла сперматогенного эпителия.

В результате двух последовательных делений теоретически количество сперматид должно быть в четыре раза больше количества первичных сперматоцитов (соотношение между первичными сперматоцитами и сперматидами в норме должно быть, как 1:4). Фактически это соотношение изменяется в сторону уменьшения в связи с гибелью сперматогенных клеток в процессе двух делений.

Следует отметить, что идентифицировать вторичные сперматоциты очень трудно. Сперматоциты вторичные отличаются небольшой величиной, содержат мелкие округлые ядра. Эти клетки встречаются на одной лишь стадии цикла сперматогенного, когда происходит мейотическое деление первичных сперматоцитов. Канальцы, в которых можно обнаружить вторичные сперматоциты, встречаются очень редко. Некоторые авторы [1] отмечают, что «на препаратах сперматоциты 11 почти не встречаются». Это не соответствует действительности. Канальцы, в которых выявляются вторичные сперматоциты, постоянно присутствуют в семенниках, но не в большом количестве. Учитывая, что у большинства млекопитающих выявлено 12-14 стадий сперматогенного эпителия [7], а вторичные сперматоциты выявляются лишь на одной стадии ЦСЭ, общее количество канальцев, в которых могут быть вторичные сперматоциты, составляет не более 7-8%. Следовательно, чтобы найти каналец, в котором присутствуют вторичные сперматоциты, необходимо просмотреть несколько полей зрения в световом микроскопе. Вторичные сперматоциты выявляются в канальцах, в которых сперматоциты первичные находятся либо в стадии первого мейотического деления, либо уже разделились и на их месте располагаются вторичные сперматоциты (рис. 1).

У многих млекопитающих [7] диаметр ядер сперматоцитов пахитенных отличается наибольшей величиной и составляет 10.95 ± 0.16 мкм, сперматоциты вторичные имеют диаметр 7.14 ± 0.22 мкм, сперматиды круглые – 7.38 ± 0.14 мкм. Сперматиды содержат более крупные ядра по сравнению со вторичными сперматоцитами. Сперматиды выявляются в большом количестве. После деления первичных сперматоцитов и образования вторичных сперматоцитов сперматоциты зиготенные переходят из первого ряда сперматогенных клеток во второй ряд, превращаясь в пахитенные сперматоциты. Сперматоциты первич-

ные в стадии пахитены легко обнаруживаются на гистологических препаратах (рис. 1, 2). Они отличаются максимальными по величине ядрами и всегда располагаются во втором ряду сперматогенных клеток.

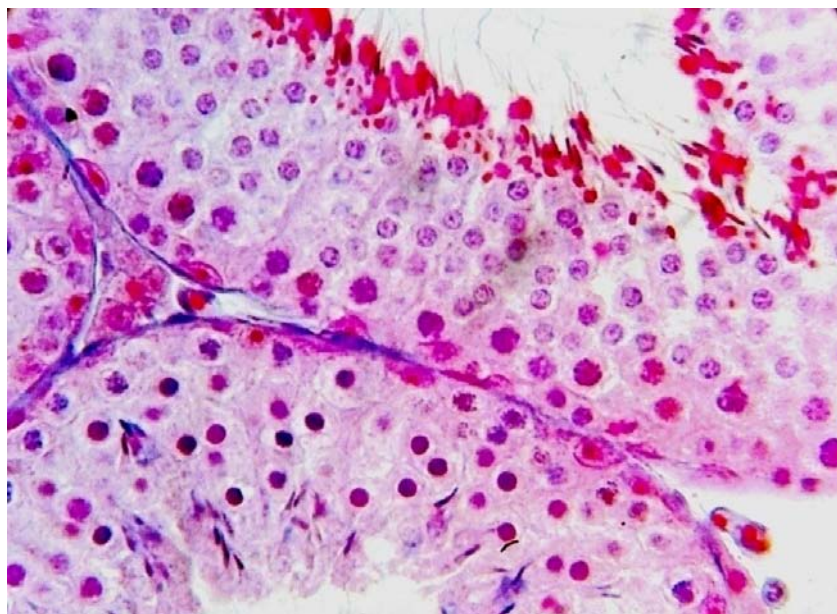


Рис. 1. Фрагмент двух извитых семенных канальца. Верхний каналец содержит зрелые сперматозоиды; ниже располагаются три-четыре ряда сперматид ранних; во втором ряду видны сперматоциты пахитенные и в первом ряду несколько клеток-лептотенные сперматоциты. Нижний каналец содержит зиготенные сперматоциты (первый ряд клеток) и ниже сперматоциты вторичные с темными ядрами. Ближе к центру видны поздние сперматиды с удлинненными ядрами. Фиксация: жидкость Штыве. Окраска: азан по Гейденгайну. Ув. об.40, ок. 10

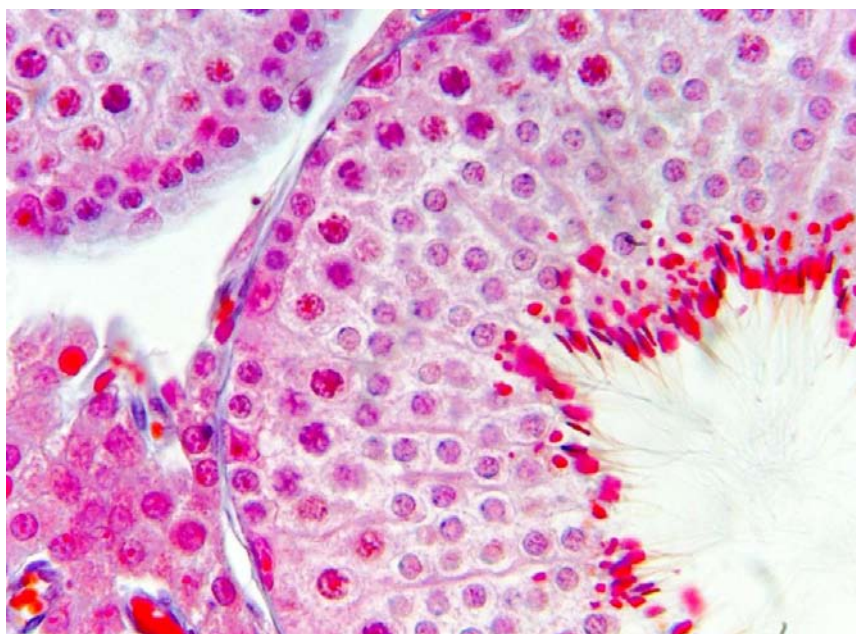


Рис. 2. Фрагмент извитого семенного канальца. В центре видны зрелые сперматозоиды с хорошо выраженными хвостиками. Непосредственно у базальной мембраны (первый ряд клеток) располагаются мелкие темные клетки – лептотенные сперматоциты. Во втором ряду располагаются крупные клетки пахитенные сперматоциты. Далее ближе к центру видны многочисленные (3-4 ряда) сперматиды ранние (круглые). Фиксация: жидкость Штыве. Окраска: азан по Гейденгайну. Ув. об.40, ок. 10

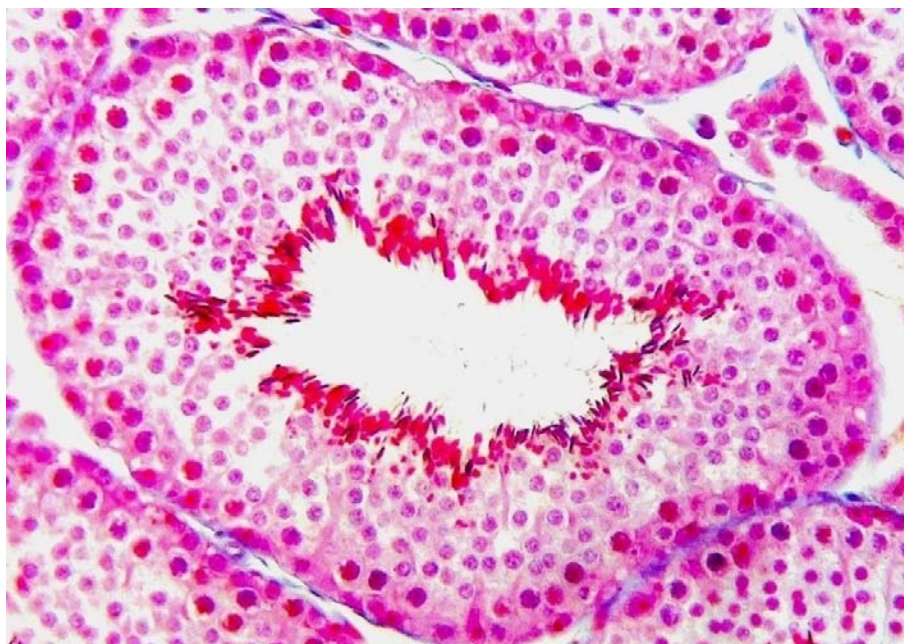


Рис. 3. Семенник русской выхухолы. Весенний период. Извитой семенной каналец. Во втором ряду располагаются крупные клетки пахитенные сперматоциты. Ближе к центру канальца видны многочисленные (3-4 ряда) сперматиды ранние. В центре канальца видны зрелые сперматозоиды. Фиксация: жидкость Штиве. Окраска: азан по Гейденгайну. Ув. об.40, ок. 10

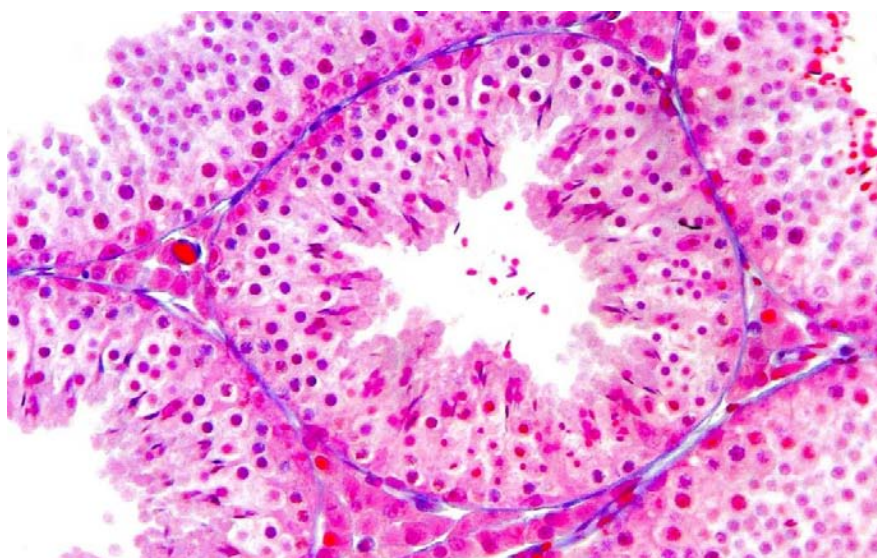


Рис. 4. Семенник русской выхухолы. Летний период. Извитой семенной каналец. Видны мелкие клетки сперматоциты вторичные и делящиеся сперматоциты первичные. В центре сперматиды поздние с удлинненными ядрами. Сперматозоиды отсутствуют. Фиксация: жидкость Штиве. Окраска: азан по Гейденгайну. Ув. об.40, ок. 10

Сперматоциты прелептотенные, лептотенные и зиготенные располагаются в первом базальном слое клеток (базальный ряд клеток). Лептотенные сперматоциты имеют округлые ядра, окрашенные в темный цвет. Сперматоциты в стадии зиготены имеют отличительные особенности (рис. 2, 3). Хроматин в ядрах этих клеток смещается в одну сторону, и они принимают характерную букетную конфигурацию. Некоторые авторы сравнивают форму ядер зиготенных сперматоцитов с формой парашюта [7]. В базальном ряду клеток располагаются так же клетки Сертоли (рис. 1).

Для определения эффективности сперматогенеза мы учитывали количество трех типов клеток, которые легко выявляются в световом микроскопе: зиготенные, пахитенные сперматоциты и сперматиды ранние. На основании подсчета количества трех типов клеток (зиготенных, пахитенных сперматоцитов и сперматид) определяли эффективность сперматогенеза по формуле: Эффективность сперматогенеза (%)

$= N1 \times 100 / N2$, где $N1$ – фактическое количество сперматид круглых (ранних); $N2$ — теоретически возможное количество сперматид; количество сперматид увеличивается в четыре раза по сравнению с количеством сперматоцитов, поэтому $N2 = 4 N$ (N – количество зиготенных сперматоцитов). Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Эффективность сперматогенеза у самцов русской выхухолы в различные сезоны года

| Типы сперматогенных клеток | Количество клеток | | |
|--|-------------------|------------|------------|
| | ВЕСНА | ЛЕТО | ОСЕНЬ |
| Сперматоциты зиготенные (N) | 33,3±0.25 | 38,0±0.32 | 31,4±0.26 |
| Сперматоциты пахитенные | 29,4±0.26* | 35,2±0.9* | 29,4±0.27* |
| Сперматиды ранние (фактическое количество – N_1) | 105,3±1.23 | 85,4±0.81 | 94,2±1.22 |
| Сперматиды (теоретически возможное количество – $N_2 = N \times 4$) | 133,3±1.28 | 152,0±1.22 | 125,6±1.22 |
| Количество гибнущих сперматид | 28,0±0.26 | 66,6±0.36 | 31,4±0.25 |
| Эффективность сперматогенеза (%) ($N_1 \times 100 : N_2$) | 78,9±0.27 | 56,2±0.32* | 75,0±0.64* |

Примечание: * – $P < 0.05$

Как показали результаты подсчета клеток (табл. 1), количество сперматоцитов пахитенных у самцов русской выхухолы меньше, чем количество зиготенных сперматоцитов, часть клеток за этот короткий период погибла.

У самцов русской выхухолы в весенний период количество пахитенных сперматоцитов уменьшилось в 1.13 раза по сравнению с численностью зиготенных сперматоцитов. Соотношение зиготенных сперматоцитов и пахитенных должно быть как 1:1, фактически это соотношение 1: 0.88. Часть зиготенных сперматоцитов (11.7%) погибла в процессе превращения в пахитенные сперматоциты. Теоретически количество сперматид у самцов русской выхухолы в весенний период должно быть 133,3±1.28 (в четыре раза больше количества зиготенных сперматоцитов). Фактическое количество сперматид в одном извитом семенном канальце составило 105,3±1.23. Значительная часть пахитенных сперматоцитов (21.1%) погибла. Эффективность сперматогенеза у самцов русской выхухолы в весенний период равна 78.9%. Соотношение зиготенных, пахитенных сперматоцитов и сперматид у самцов русской выхухолы в весенний период должно быть как 1:1:4. Действительное соотношение этих клеток составило 1:0.88: 0.78.

У самцов русской выхухолы в летний период количество пахитенных сперматоцитов уменьшилось на 7.36% по сравнению с численностью зиготенных сперматоцитов. Соотношение зиготенных сперматоцитов и пахитенных составило 1: 0.92. Теоретически количество сперматид у самцов русской выхухолы в летний период должно быть 152.0. Фактически выявлено 105,3 сперматид в одном извитом семенном канальце. Гибель пахитенных сперматоцитов в летний период составила 43.8%. Эффективность сперматогенеза у самцов русской выхухолы в летний период снижается в 1.40 раза по сравнению с весенним периодом (различия по сравнению с весенним периодом статистически значимы).

В осенний период количество пахитенных сперматоцитов по сравнению с зиготенными сперматоцитами уменьшается в 1.06 раза ($P < 0.05$). Гибель пахитенных сперматоцитов составила 6.36%. Теоретически количество сперматид у самцов русской выхухолы в осенний период должно быть 125.6±1.22 (в четыре раза больше количества зиготенных сперматоцитов). Фактическое количество сперматид в одном извитом семенном канальце составило 94.2±1.22. Значительная часть пахитенных сперматоцитов (25%) погибла. Эффективность сперматогенеза у самцов русской выхухолы в осенний период равна 75.0% (различия по сравнению с летним периодом статистически значимы ($P < 0.05$)).

Таблица 2

Морфофункциональные показатели семенников у русской выхухолы в различные сезоны года

| Показатели | Сезоны года | | |
|----------------------------------|-------------|-----------|--------------|
| | Весна | Лето | Осень |
| Диаметр семенных канальцев (мкм) | 211,7±2,52 | 199±2,56* | 209,7±2,46 * |
| Диаметр канала придатка (мкм) | 189,5±2,84 | 151±2,44* | 192,5±2,65* |

Морфометрические показатели семенников (рис. 4) русской выхухолы (табл. 2) так же свидетельствуют о том, что в летний период активность половых желез снижается: диаметр семенных канальцев уменьшается в 1.06 раза ($P < 0.05$) по сравнению с весенним периодом; диаметр канала придатка умень-

шается в 1.25 ($P < 0.05$). В канале придатка семенника содержится небольшое количество спермиев. В отдельных участках канал придатка полностью лишен зрелых половых клеток. В семеннике уменьшается количество канальцев со сперматозоидами. Их количество составляет 4.6% (в весенний период количество канальцев, в которых выявляются сперматозоиды – 6.6%). В летний период в семеннике преобладают канальцы, в которых представлены сперматиды поздние с овальными ядрами.

Заключение. В летний период у самцов русской выхухолы сперматогенная активность семенника снижается, при этом увеличивается количество гибнущих сперматогенных клеток и уменьшается эффективность сперматогенеза.

Литература

1. Андреева М.В., Хаят С.Ш., Шилейко Л.В., Черных В.Б., Штаут М.И., Остроумова Т.В., Сорокина Т.М., Курило Л.Ф. Количественный кариологический анализ незрелых половых клеток из эякулята как часть протокола обследования мужчин с бесплодием в браке // Андрология и генитальная хирургия. 2017. Т. 18, №18. С. 62–68.
2. Быков В. Л. Современные тенденции изменения активности сперматогенеза у человека // Морфология. 1999. Т. 116, №6. С. 78–86.
3. Котарев В.И., Ульянов А.Г., Торгун П.М. Эффективность сперматогенеза как показатель воспроизводительных качеств баранов // Ветеринарный фармакологический вестник. 2019. №3 (8). С. 117–130.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 291 с.
5. Торгун П. М., Болтнев А. И. Сравнительно-морфологическое и электронно-микроскопическое исследование сперматогенеза у млекопитающих. Воронеж: ВГАУ, 2004. 200 с.
6. Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964. 415 с.
7. Ryu B.Y., Orwig K.E., Oatley J.M. Effects of aging and niche microenvironment on spermatogonial stem cell self-renewal // Stem Cells. 2006. Vol. 24. P. 1505–1511.
8. Zhang X.S., Ebata K.T., Robaire B., Naga-no M.C. Aging of male germ line stem cells in mice // Biol. Reprod. 2006. Vol. 74. P. 119–124.

References

1. Andreeva MV, Khayat SSh, Shileiko LV, Chernykh VB, Shtaut MI, Ostroumova TV, Sorokina TM, Kurilo LF. Kolichestvennyj kariologicheskij analiz nezrelyh polovyh kletok iz jeja-kuljata kak chast' protokola obsledovaniya muzhchin s besplodiem v brake [Quantitative karyological analysis of immature germ cells from the ejaculate as part of the protocol for the examination of men with infertility in marriage]. Andrology and genital surgery. 2017;18(18):62-8. Russian.
2. Bykov VL. Sovremennye tendencii izmenenija aktivnosti spermatogeneza u cheloveka [Current trends in the activity of spermatogenesis in humans]. Morphology. 1999;116(6):78-86. Russian.
3. Kotarev VI, Ulyanov AG, Torgun PM. Jefferktivnost' spermatogeneza kak pokazatel' vosproizvoditel'nyh kachestv Baranov [The efficiency of spermatogenesis as an indicator of the reproductive qualities of sheep]. Veterinary pharmacological bulletin. 2019;3(8):117-30. Russian.
4. Lakin GF. Biometrija [Biometrics]. Moscow: Higher school; 1980. Russian.
5. Torgun PM, Boltnev AI. Sravnitel'no-morfologicheskoe i jelektronno-mikroskopicheskoe issledovanie spermatogeneza u mlekopitajushhh [Comparative morphological and electron microscopic study of spermatogenesis in mammals of Voronezh State Agrarian University]; 2004. Russian.
6. Urbakh VYu. Biometricheskie metody [Biometric methods]. Moscow: Science; 1964. Russian.
7. Ryu BY, Orwig KE, Oatley JM. Effects of aging and niche microenvironment on spermatogonial stem cell self-renewal. Stem Cells. 2006;24:1505-11.
8. Zhang XS, Ebata KT, Robaire B, Nagano MC. Aging of male germ line stem cells in mice. Biol. reproduction. 2006;74:119-24.

Библиографическая ссылка:

Ульянов И.А., Воронцова З.А., Торгун П.М., Алексеева Н.Т., Ульянова А.В., Лободин К.А., Лозовая Е.Г., Мозговая Е.И. Эффективность сперматогенеза у русской выхухолы в различные сезоны года // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-4.pdf> (дата обращения: 02.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-4*

Bibliographic reference:

Ulyanov IA, Vorontsova ZA, Torgun PM, Alekseeva NT, Ulyanova AV, Lobodin KA, Lozovaya EG, Mozgovaya EI. Jefferktivnost' spermatogeneza u russkoj vyuhoholi v razlichnye sezony goda [Efficiency of spermatogenesis in the russian desman in different seasons of the year]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 02];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-4

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

СТАНОВЛЕНИЕ ГОНАДОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ ГИПОФИЗА
У ДВУХ РЕДКИХ ВИДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

З.А. ВОРОНЦОВА*, П.М. ТОРГУН**, Н.Т. АЛЕКСЕЕВА*, А.Г. УЛЬЯНОВ**, К.А. ЛОБОДИН*,
И.А. УЛЬЯНОВ*, Е.Г. ЛОЗОВАЯ*, Е.И. МОЗГОВАЯ*

* ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени
Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия

** ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, 394087, Россия

Аннотация. Актуальность. Гипофиз имеет важное значение в жизнедеятельности организма. Несмотря на обширную научную информацию по гипофизу, многие вопросы остаются недостаточно изученными. В литературе отсутствуют сведения о становлении различных гипофизарных функций в постнатальном онтогенезе. **Цель исследования** – изучение микроскопических и электронномикроскопических особенностей гонадотропных эндокриноцитов у двух редких видов млекопитающих в постнатальном онтогенезе. **Материалы и методы исследования.** Использован материал от речных бобров и русской выхухолы. Сбор материала осуществлялся в Воронежском и Хоперском заповеднике. Для фиксации материала использовали жидкости Штиве, Буэна, Ценкера. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, альдегидфуксином по Хэлми-Дыбану, азаном по Гейденгайну, применяли ШИК-реакцию, окраску трихром и тетрачром-ШИК. Определяли площадь клеток и их ядер, производили подсчет гонадотропных эндокриноцитов в 25 полях зрения. Площадь одного поля зрения составляла 5024 мкм². Для электронной микроскопии образцы гипофиза фиксировали в 2,5%-ном глютаровом альдегиде и в 1%-ном осмиевом фиксаторе. Готовили срезы на ультрамикротоме БС-490 и ЛКБ-4800. Срезы контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца и изучали в электронном микроскопе «Тесла БС-500». **Результаты и их обсуждение.** У речных бобров и русской выхухолы в возрасте 6 месяцев по сравнению с новорожденными животными увеличивается численности гонадотропных эндокриноцитов, соответственно, в 2,37 раза ($P<0,05$), и в 2,55 раза ($P<0,05$); площадь цитоплазмы клеток в 1,59 раза ($P<0,05$) и в 1,21 раза ($P<0,05$). У речных бобров и русской выхухолы в возрасте одного года по сравнению с шестимесячными выявлено увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов в 1,28 раза ($P<0,05$) и в 1,27 раза ($P<0,05$), площади цитоплазмы клеток соответственно – в 1,19 раза ($P<0,05$) и в 1,46 раза ($P<0,05$). Максимальные показатели обнаружены у речных бобров и русской выхухолы в возрасте двух лет. Электронномикроскопически представлены последовательные стадии морфологического созревания гонадотропных эндокриноцитов. **Заключение:** морфологическое созревание гонадотропных эндокриноцитов завершается у речных бобров и русской выхухолы в возрасте двух лет.

Ключевые слова: речной бобр, русская выхухоль, гонадотропные эндокриноциты, кариометрия, электронная микроскопия.

FORMATION OF THE GONADOTROPIC FUNCTION OF THE PITUITARY
GLAND IN TWO RARE MAMMALIAN SPECIES

Z.A. VORONTSOVA*, P.M. TORGUN**, N.T. ALEKSEEVA*, A.G. ULIANOV**, K.A. LOBODIN**,
I.A. ULIANOV*, E.G. LOZOVAYA**, E.I. MOZGOVAYA**

* FSBEI HE Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
Studentskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia

** FSBEI IN Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,
Michurin Str., 1, Voronezh, 394087, Russia

Abstract. Relevance. The pituitary gland is extremely important in the life of the body. Despite the extensive scientific information on the pituitary gland, many issues remain insufficiently studied. There is no information in the literature on the development of various pituitary functions in postnatal ontogenesis. **The research purpose** is to study the microscopic and electron microscopic features of gonadotropic endocrinocytes in two rare mammalian species in postnatal ontogenesis. **Material and methods.** Material from river beavers and Russian desman was used. The collection of material was carried out in the Voronezh and Khopersky nature reserves. To fix the material, the liquids Shtive, Buen, Zenker were used. Paraffin sections were stained with hematoxylin-eosin, aldehyde fuchsin according to Halmi-Dyban, and azan according to Heidenhain, using the SHIK reaction, staining with trichrome and tetrachrome-SHIK. The area of cells and their nuclei was deter-

mined, and gonadotropic endocrinocytes were counted in 25 fields of view. The area of one field of view was 5024 μm^2 . For electron microscopy, pituitary gland samples were fixed in 2.5% glutaraldehyde and in 1% osmium fixative. Sections were prepared on ultramicrotomes BS-490 and LKB-4800. Sections were contrasted with uranyl acetate and lead citrate and studied in a Tesla BS-500 electron microscope. **Results and its discussion.** In river beavers and Russian desman at the age of 6 months, compared with newborn animals, the number of gonadotropic endocrinocytes increases by 2,37 times ($P < 0,05$), and 2,55 times ($P < 0,05$), respectively; the area of the cytoplasm of cells is 1,59 times ($P < 0,05$) and 1,21 times ($P < 0,05$). In river beavers and Russian desman at the age of one year, compared with six months of age, an increase in the number of gonadotropic endocrinocytes was revealed by 1,28 times ($P < 0,05$) and 1,27 times ($P < 0,05$), the area of the cytoplasm of cells, respectively, by 1,19 times ($P < 0,05$) and 1,46 times ($P < 0,05$). The maximum indicators were found in river beavers and Russian vuchucholi at the age of two years. Sequential stages of morphological maturation of gonadotropic endocrinocytes are presented electron microscopically. **Conclusion:** morphological maturation of gonadotropic endocrinocytes is completed in river beavers and Russian desman at the age of two years.

Keywords: river beaver, Russian desman, gonadotropic endocrinocytes, karyometry, electron microscopy.

Актуальность. Гипофиз является центральной эндокринной железой и вместе с гипоталамусом формирует гипоталамо-гипофизарную нейросекреторную систему, которая имеет важное значение в жизнедеятельности организма. В гипофизе вырабатываются гормоны, регулирующие функцию периферических эндокринных желез. Важную роль гипофиз играет в регуляции воспроизводительной функции организма [9, 10]. Гонадотропные гормоны гипофиза осуществляют регуляцию функции половых желез у млекопитающих. Многие вопросы, касающиеся становления гонадотропной функции гипофиза, изучены недостаточно [1-4]. В литературе отсутствуют сведения о морфологическом созревании гонадотропных эндокриноцитов гипофиза в постнатальном онтогенезе. Эти сведения имеют не только теоретическое, но и важное практическое значение.

Цель исследования – изучение микроскопических и электронномикроскопических особенностей гонадотропных эндокриноцитов у двух редких видов млекопитающих в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования. Собран материал от самцов русской выхухолы (Хоперский заповедник) и самцов речных бобров (Воронежский заповедник). Материал использован от павших животных в первые часы после гибели животного. Фрагменты гипофизов фиксировали в жидкостях Штиве, Буэна, Ценкера. После обезвоживания материал заливали в парафин. Тонкие серийные срезы окрашивали гематоксилин-эозином, альдегидфуксином по Хэлми-Дыбану, азаном по Гейденгайну, применяли ШИК-реакцию, окраску трихром и тетрахром-ШИК. Проводили цитокариометрические исследования. С помощью винтового окуляр-микрометра измеряли диаметр ядер гонадотропных эндокриноцитов (100 измерений для каждого животного). По диаметру ядер вычисляли площадь ядер. Планиметрически определяли площадь клеток (100 измерений для каждого животного).

Подсчитывали количество гонадотропных клеток в 25 полях зрения при увеличении ок.16, об.90 (бинокуляр). При увеличении микроскопа ($\times 2160$), диаметр поля зрения составлял 80 мкм, площадь поля зрения – 5024 мкм².

Для электронной микроскопии образцы гипофиза фиксировали в 2,5%-ном глютаровом альдегиде на 0,1М коллидиновом буфере с $pH=7,3$ при температуре около 4°C. Последующую фиксацию материала осуществляли в 1%-ном осмиевом фиксаторе. Материал заключали в эпоксидную смолу эпон-812 и готовили срезы на ультрамикротоме БС-490 и ЛКБ-4800. Срезы контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца и изучали в электронном микроскопе «Тесла БС-500. Названия клеток гипофиза приведены в соответствии с гистологической номенклатурой [8].

Результаты цитокариометрии обрабатывали статистически с использованием t -критерия Стьюдента [5-7], так как распределения исследуемых показателей (площадь ядер и диаметр ядер) удовлетворяли двум обязательным условиям применения параметрического t -критерия Стьюдента: нормальность распределения в обеих группах сравнения и равенство двух генеральных дисперсий в группах сравнения. Мы использовали выражение $M \pm m$, где M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической. Различия между средними показателями считали статистически значимыми при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Результаты цитокариометрических исследований представлены в табл. 1, 2. У новорожденных речных бобров количество гонадотропных эндокриноцитов составляет $4,8 \pm 0,18$ в одном поле зрения (площадь 5024 мкм²). Гонадотропоциты отличаются небольшой величиной. Площадь ядер составляет $25,8 \pm 0,87$ мкм², площадь цитоплазмы – $26,8 \pm 0,66$ мкм². Ядерно-цитоплазматическое отношение составляет 0,96.

У речных бобров в возрасте 6 месяцев по сравнению с новорожденными животными отмечается увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов в 2.37 раза ($P < 0,05$). Отмечается так же незначительное увеличение площади ядер в 1.07 раза ($P > 0,05$) и площади цитоплазмы клеток в 1,59 раза

($P < 0,05$). Ядерно-цитоплазматическое отношение снижается на 32,2% по сравнению с новорожденными животными.

Таблица 1

Цитокариометрические показатели гонадотропных эндокриноцитов гипофиза речных бобров в постнатальном онтогенезе

| | n | Количество клеток в одном поле зрения | Площадь гонадотропов | | Ядерно-цитоплазматическое отношение |
|---------|---|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | Ядра клеток (мкм ²) | Цитоплазма клеток (мкм ²) | |
| 15 дней | 3 | 4,8±0,18 | 25,8±0,47 | 26,8±0,46 | 0,96 |
| 6 мес. | 3 | 11,4±0,45* | 27,8±0,45 | 42,7±0,45* | 0,65 |
| 1 год | 4 | 14,6±0,47* | 29,6±0,47 | 51,0±0,37* | 0,58 |
| 2 года | 3 | 16,3±0,44 | 33,4±0,44 ^{x/} | 59,8±0,44 ^{*/} | 0,57 |

У речных бобров в возрасте одного года по сравнению с шестимесячными животными выявлено увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов в 1,28 раза ($P < 0,05$). Площади ядер увеличиваются лишь в 1,06 раза ($P > 0,05$), площади цитоплазмы клеток – в 1,19 раза ($P < 0,05$). Ядерно-цитоплазматическое отношение снижается на 4,55% по сравнению с шестимесячными животными. На электронных микрофотограммах (рис. 1) гонадотропные эндокриноциты содержат многочисленные секреторные гранулы незрелого типа. Диаметр секреторных гранул варьирует от 120 до 140 нм.

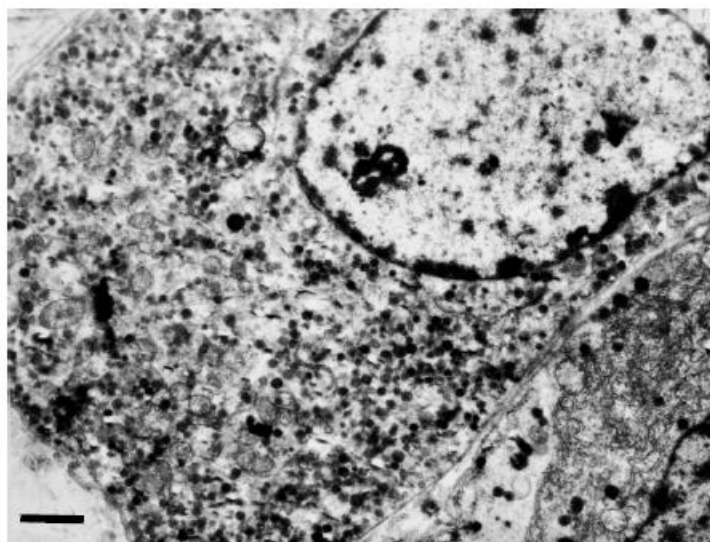


Рис. 1. Электронная микроскопия гонадотропного эндокриноцита гипофиза речного бобра. Возраст 1 год. Вверху справа расположено ядро. В цитоплазме видны многочисленные мелкие секреторные гранулы. Величина гранул 120-140 нм. Масштабный отрезок 1 мкм

У речных бобров в возрасте двух лет по сравнению с предыдущей возрастной группой выявлено увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов в 1,11 раза ($P < 0,05$). Площадь ядер увеличивается в 1,12 раза ($P < 0,05$) и площади цитоплазмы клеток в 1,17 раза ($P < 0,05$). Ядерно-цитоплазматическое отношение остается без изменений. Электронномикроскопические исследования позволили установить, что гонадотропные эндокриноциты (рис. 2) содержат зрелые секреторные гранулы, диаметр которых достигает 160-180 нм. В этих клетках выявляется гипертрофированный комплекс Гольджи, многочисленные митохондрии.

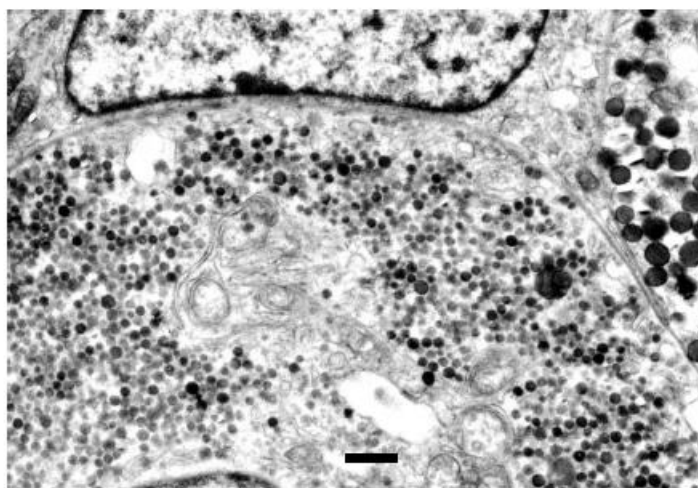


Рис. 2. Электронная микроскопия гонадотропного эндокриноцита гипофиза речного бобра. Возраст 2 года. Цитоплазма заполнена зрелыми секреторными гранулами величина которых достигает 160-180 нм. В центре расположены органеллы. Выделяется гипертрофированный комплекс Гольджи. Справа виден фрагмент соматотропного эндокриноцита с крупными секреторными гранулами, диаметр которых достигает 450-500 нм. Масштабный отрезок 1 мкм

У новорожденных самцов русской выхухоли количество гонадотропных эндокриноцитов составляет $3,8 \pm 0,15$ в одном поле зрения (площадь 5024 мкм^2). Площадь ядер составляет $26,8 \pm 0,77 \text{ мкм}^2$, площадь цитоплазмы – $30,1 \pm 0,56 \text{ мкм}^2$. Ядерно-цитоплазматическое отношение составляет 0.89.

Таблица 2

Цитокариометрические показатели гонадотропных эндокриноцитов гипофиза русской выхухоли в постнатальном онтогенезе

| | n | Количество клеток в одном поле зрения | Площадь гонадотропов | | Ядерно-цитоплазматическое отношение |
|---------|---|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | Ядра клеток (мкм^2) | Цитоплазма клеток (мкм^2) | |
| 15 дней | 3 | $3,8 \pm 0,15$ | $26,8 \pm 0,41$ | $30,1 \pm 0,56$ | 0.89 |
| 6 мес. | 3 | $9,7 \pm 0,35^*$ | $27,9 \pm 0,42$ | $36,7 \pm 0,49$ | 0.76 |
| 1 год | 4 | $12,4 \pm 0,32^*$ | $31,2 \pm 0,43^*$ | $53,9 \pm 0,42^*$ | 0.56 |
| 2 года | 3 | $15,6 \pm 0,31^*$ | $34,2 \pm 0,39^*$ | $61,4 \pm 0,45^*$ | 0.54 |

У самцов русской выхухоли в возрасте 6 месяцев по сравнению с новорожденными отмечается увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов в 2,55 раза ($P < 0,05$). Отмечается незначительное увеличение площади ядер в 1,04 раза ($P > 0,05$) и площади цитоплазмы клеток в 1,21 раза ($P < 0,05$). Ядерно-цитоплазматическое отношение снижается на 14,6% по сравнению с новорожденными животными. Гистологически хорошо выявляются гонадотропоциты в препаратах окрашенных альдегидфуксинном по Хэлми-Дыбану. Они имеют темнофиолетовую цитоплазму (рис. 3) Соматотропоциты окрашены в оранжевый цвет.

У самцов русской выхухоли в возрасте одного года по сравнению с шестимесячными численность клеток увеличивается в 1,27 раза ($P < 0,05$), площади ядер в 1,11 раза ($P < 0,05$), площади цитоплазмы клеток в 1,46 раза ($P < 0,05$). Ядерно-цитоплазматическое отношение уменьшается на 26,3% по сравнению с шестимесячными животными. В центре гипофиза выявляются гипертрофированные гонадотропные эндокриноциты (рис. 4).

У самцов русской выхухоли в возрасте двух лет по сравнению с предыдущей возрастной группы выявлено увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов на 1,25 раза ($P < 0,05$). Площадь ядер увеличивается в 1,09 раза ($P < 0,05$) и площадь цитоплазмы клеток – в 1,13 раза ($P < 0,05$). Ядерно-цитоплазматическое отношение остается без изменений.

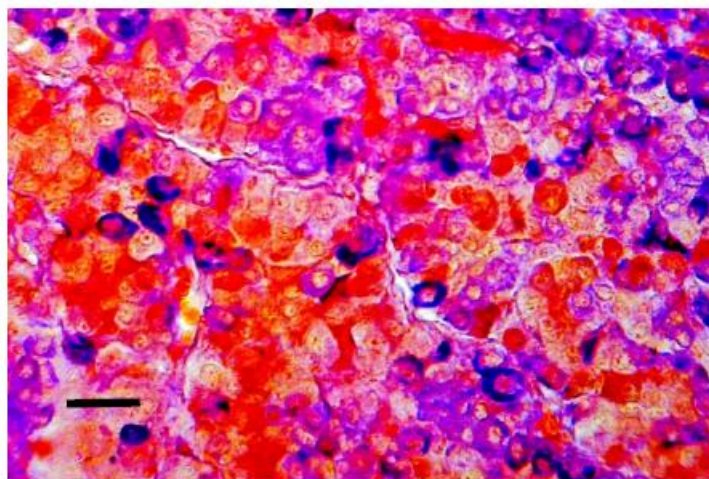


Рис. 3. Гипофиз русской выхухоли. Возраст 1 год. Видны оранжевые соматотропные эндокриноциты и темнофиолетовые гонадотропные эндокриноциты. Фиксация: жидкость Штыве. Окраска альдегид – фуксином по Хэлми-Дыбану. Масштабный отрезок 25 мкм

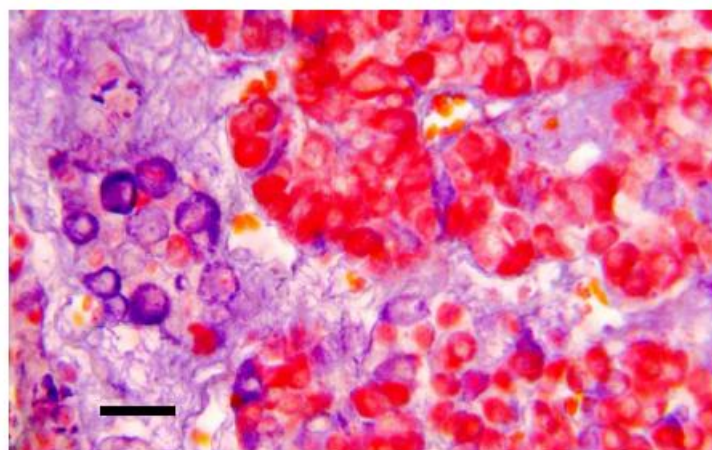


Рис. 4. Гипофиза половозрелой русской выхухоли. Возраст 2 года. Видны оранжевые соматотропные эндокриноциты. Справа небольшая группа гонадотропных эндокриноцитов, окрашенных в темнофиолетовый цвет. Фиксация: жидкость Штыве. Окраска альдегид – фуксин по Хэлми-Дыбану. Масштабный отрезок 50 мкм

Заключение. На основании проведенных исследований нами установлено, что морфологическое созревание гонадотропных эндокриноцитов завершается у речных бобров и русской выхухоли в возрасте двух лет. Отмечается максимальное увеличение численности гонадотропных эндокриноцитов, максимальное увеличение площади ядер и цитоплазмы клеток. Электронномикроскопически в цитоплазме гонадотропных клеток выявляется максимальное количество зрелых секреторных гранул, диаметр которых достигает 160-180 нм.

Литература

1. Богданов А.В. Роль тракционного механизма в реализации формообразовательных процессов развития гипофиза человека // Морфология 2009. Т. 136? №3. С. 15–17.
2. Загребин В.Л., Бойко А.С., Иванова Д.П. Сравнительная микроморфология хромофильных клеток аденогипофиза в норме и при хроническом психоэмоциональном и смешанном стрессах в раннем постнатальном онтогенезе белых крыс // Бюл. Волгогр. научного центра РАМН и администрации Волгогр. обл. 2007. № 2. С. 25–26.
3. Загребин В.Л., Капитонова М.Ю., Морозова З.Ч., Смирнова Т.С. Морфо-функциональные аспекты постстрессовой адаптации гипофизарнонадпочечниковой системы растущего организма // Вестник Волгоградского мед. ун-та. 2007. № 3. С. 64–67.

4. Котарев В.И., Ульянов А.Г., Торгун П.М. Гистохимические и электронно-микроскопические исследования соматропных, тиротропных и хромофобных эндокриноцитов гипофиза в различные сезоны года // Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. Т. 3, № 4. С. 39–42.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 291 с.
6. Снедекор Дж. У.. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. М.: Сельскохозяйственная литература, 1961. 505 с.
7. Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964. 415 с.
8. Terminologia Histologica. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под ред. Банин В.В., Быков В.Л. М., 2009. 162 с.
9. Reyes R.T., Rizzoti K., Dattani M., Lovell-Badge R., Robinson Iain C.A. F.. SOX2-expressing progenitor cells generate all of the major cell types in the adult mouse pituitary gland // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2008. Vol. 105, №8. С. 2907–2912.
10. Rizzoti K. Adult pituitary progenitors/stem cells: From in vitro characterization to in vivo function // Eur. J. Neurosci. 2010. Vol. 32, № 2. С. 2053–2062.

References

1. Bogdanov AV. Rol' traktionnogo mehanizma v realizacii formoobrazovatel'nyh processov razvitiya gipofiza cheloveka [The role of the traction mechanism in the implementation of the formative processes of the development of the human pituitary gland]. Morphology 2009;136(3):15-7. Russian.
2. Zagrebin VL, Boyko AS, Ivanova DP. Sravnitel'naja mikromorfologija hromofil'nyh kletok adenogipofiza v norme i pri hronicheskom psihojemocional'nom i smeshannom stressah v rannem postnatal'nom ontogeneze belyh krysov [Comparative micromorphology of chromophilic cells of the adenohypophysis in normal conditions and in chronic psychoemotional and mixed stress in the early postnatal ontogenesis of white rats]. Bul. Volgogr. scientific. center of RAMS and administration of Volgograd. region 2007;2:25-6. Russian.
3. Zagrebin VL, Kapitonova MYu, Morozova ZCh, Smirnova TS. Morfo-funkcional'nye aspekty poststresovoj adaptacii gipofizarnadpochechnikovoj sistemy rastushhego organizma [Morpho-functional aspects of post-stress adaptation of the pituitary-adrenal system of a growing organism]. Vestnik Volgogr. honey. un-that. 2007;3:64-7. Russian.
4. Kotarev VI, Ulyanov AG, Torgun PM. Gistohimicheskie i jelektronno-mikroskopicheskie issledovanija somatropnyh, tirotropnyh i hromofobnyh jendokrinocitov gipofiza v razlichnye sezony goda [Histochemical and electron microscopic studies of somatropic, thyrotropic and chromophobic endocrinocytes of the pituitary gland in different seasons of the year]. Journal of Anatomy and Histopathology. 2014;3(4):39-42. Russian.
5. Lakin GF. Biometrija [Biometrics]. Moscow: Higher school; 1980. Russian.
6. Snedecor JW. Statisticheskie metody v primenenii k issledovanijam v sel'skom hozjajstve i biologii [Statistical methods as applied to research in agriculture and biology]. Moscow: Agricultural literature; 1961. Russian.
7. Urbach VYu. Biometricheskie metody [Biometric Methods]. Moscow: Science; 1964. Russian.
8. Terminologia Histologica. Mezhdunarodnye terminy po citologii i gistologii cheloveka s oficial'nym spisokom russkih jekvivalentov [International terms in human cytology and histology with an official list of Russian equivalents]. Banin VV, Bykov VL. (ed.). Moscow; 2009.
9. Reyes RT, Rizzoti K, Dattani M, Lovell-Badge R, Robinson Iain CAF. SOX2-expressing progenitor cells generate all of the major cell types in the adult mouse pituitary gland. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2008;105(8):2907-12.
10. Rizzoti K. Adult pituitary progenitors / stem cells: From in vitro characterization to in vivo function. Eur. J. Neurosci. 2010;32(2):2053-62.

Библиографическая ссылка:

Воронцова З.А., Торгун П.М., Алексеева Н.Т., Ульянов А.Г., Лободин К.А., Ульянов И.А., Лозовая Е.Г., Мозговая Е.И. Становление гонадотропной функции гипофиза у двух редких видов млекопитающих // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-5.pdf> (дата обращения: 04.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-5*

Bibliographic reference:

Vorontsova ZA, Torgun PM, Alekseeva NT, Ulianov AG, Lobodin KA, Ulianov IA, Lozovaya EG, Mozgovaya EI. Stanovlenie gonadotropnoj funkcii gipofiza u dvuh redkih vidov mlekopitajushhih [Formation of the gonadotropic function of the pituitary gland in two rare mammalian species]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 04];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-5

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

КРАЙНЕВЫСОКОЧАСТОТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ
ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ ПРИ СПОРТИВНОМ СТРЕССЕ
(краткий обзор отечественной литературы)

Б.Г. ВАЛЕНТИНОВ, Э.М. НАУМОВА, О.Н. БОРИСОВА

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия*

Аннотация. В кратком обзоре отечественной литературы привлекается внимание исследователей к обоснованию теоретических и практических аспектов сочетанного использования *транскраниальной электростимуляции* и *крайневысокочастотного излучения* в спортивной медицине, профилактике и тренировочном процессе в спорте высших достижений при спортивном стрессе. Показана важная диагностическая значимость *программно-аппаратных комплексов*, в частности «Симоны 111», которые позволяют объективизировать его симптоматику. Установлено, что электромагнитные поля и излучения широко используются в клинической практике, однако, их профилактическому воздействию уделяется недостаточно внимания. Множество сведений о механизмах воздействия электромагнитных полей и излучений на организм человека позволяет искать возможности сочетанного применения электромагнитного излучения крайневысокочастотного диапазона и транскраниальной электростимуляции в спортивной и профилактической медицине, а также при подготовке спортсменов высшей квалификации в тренировочном, предсоревновательном и соревновательном периодах. В приведенном авторском пилотном исследовании – купирование признаков стресса обусловило снижение гиперсимпатикотонии и уровня стресса, улучшило функциональное состояние организма и стрессоустойчивость. Были нормализованы показатели стресс-ассоциированных нарушений гемодинамики, снижена гиперсимпатикотония, уровень стресса. При этом также увеличился основной показатель стрессоустойчивости – *индекс стрессоустойчивости* – в *основной группе* с $5,1 \pm 0,05$ до $15,2 \pm 0,03$, в контрольной с $5,4 \pm 0,06$ до $10,8 \pm 0,02$, оказавшийся наиболее чувствительным при определении стрессоустойчивости.

Ключевые слова. крайневысокочастотное излучение, программно-аппаратный комплекс, транскраниальная электростимуляция, индекс стрессоустойчивости, электромагнитные поля.

EXTREME FREQUENCY AND TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION IN SPORTS
STRESS (brief review of domestic literature)

B.G. VALENTINOV, E.M. NAUMOVA, O.N. BORISOVA

Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. In a brief review of domestic literature, the attention of researchers is drawn to the substantiation of the theoretical and practical aspects of the combined use of *transcranial electrical stimulation* and *extremely high-frequency radiation* in sports medicine, prevention and training in elite sports under sports stress. We showed the important diagnostic significance of *software and hardware systems*, in particular "Simona 111", which objectify its symptoms. It has been established that electromagnetic fields and radiation are widely used in clinical practice. However, insufficient attention is paid to their preventive effects. A lot of information about the mechanisms of the impact of electromagnetic fields and radiation on the human body allows us to look for the possibility of combined use of electromagnetic radiation in the extremely high frequency range and transcranial electrical stimulation in sports and preventive medicine, as well as in the preparation of highly qualified athletes in the training, precompetitive and competitive periods. In the above author's pilot study, the relief of signs of stress led to a decrease in hypersympathicotonia and stress levels, improved the functional state of the body and stress resistance. Indicators of stress-associated hemodynamic disorders were normalized. Hypersympathicotonia and stress levels were reduced. At the same time, the main indicator of stress resistance - the stress resistance index - also increased in the main group from 5.1 ± 0.05 to 15.2 ± 0.03 , in the control group from 5.4 ± 0.06 to 10.8 ± 0.02 , which turned out to be the most sensitive in determining stress resistance.

Keywords: extremely high-frequency radiation, software and hardware complex, transcranial electrical stimulation, stress resistance index, electromagnetic fields.

Спортсмены различных видов спорта подвержены психоэмоциональному стрессу во время тренировочного процесса, перед соревнованиями, во время их проведения и после них. Изучены теоретические основы и практические результаты использования методов реабилитации в коррекции проявлений

стресса. Для диагностики стресса широко используются *программно-аппаратные комплексы* (ПАК), которые позволяют объективизировать его симптоматику. Проведено исследование функционального состояния организма с помощью ПАК «Симона 111», тестирование уровня стресса (опросник *PSM-25*) и психосоматических жалоб (Гиссенский опросник психосоматических жалоб) у 254 человек. Выявлены взаимосвязи стресса и психосоматических жалоб, функционального состояния организма и уровня стресса, функционального состояния организма и количества психосоматических жалоб. Тяжесть функциональных нарушений соотносилась с вегетативными нарушениями. Доказана эффективность аппаратно-программного метода выявления стресса, психосоматических расстройств. Показана необходимость включения в систему медицинских осмотров исследования функционального состояния организма, тестирования на выявление стресса, психосоматических жалоб – с целью раннего выявления стрессовых и психосоматических расстройств, разработки методов их немедикаментозной коррекции [6, 12, 18, 19, 21, 23-25].

Расшифровка цитокиновых механизмов стресса позволила разработать такой способ коррекции этих механизмов, как *транскраниальная электростимуляция* (ТЭС), который широко используется в профилактической и клинической медицине. Определены особенности адрено-кортикальных, соматотропных, гонадотропных и тиреотропных взаимодействий, их влияние на иммунную систему. Установлены цитокины *синтоксических* и *кататоксических* программ адаптации, обуславливающих состояние острого стресса. Выявлена общность патогенетических механизмов с соответствующей динамикой содержания ферментов и гормонов при остром стрессе различной природы. Цитокинами синтоксических программ адаптации являются *IL-2, 12*, а кататоксических программах адаптации – *IL 1, 4, 6, 10*. Нейроцитокиновыми показателями состояния острого стресса являются повышение *IL – 4* и снижение *IFN γ , IL-2*. Полученные сведения о повышении уровня противовоспалительных цитокинов при остром стрессе (воспалительный рефлекс), о нарастании эндотелиальной дисфункции – подтверждают значимость острого стресса, как вероятного фактора развития заболеваний внутренних органов, психосоматических заболеваний. При этом важное значение придается психо-нейро-иммунным механизмам адаптации. Ведется поиск специфических маркеров развития психосоматических постстрессовых заболеваний, то есть переход от соматоформных к психосоматическим заболеваниям. Поэтому осуществляется углубленное исследование молекулярно-клеточных механизмов развития психических заболеваний. В динамике нейроэндокринных и психо-нейро-иммунологических связей, обеспечивающих адаптационные механизмы, важную роль играет состояние высшей нервной деятельности, головного мозга. Купирование болевых синдромов в неврологии и других областях медицины (спондилогенные боли, радикулиты; головные боли различного генеза, в том числе мигрени; боли, связанные с поражениями или повреждением нервов; боли при остеохондрозе и фибромиалгиях; боли при бытовых, производственных и спортивных травмах). Обезболивающий эффект ТЭС-терапии сопоставим или превышает эффект анальгетиков, но не вызывает побочных реакций, привыкания и пристрастия. Нормализация психофизиологического статуса обеспечивает коррекцию неврологических, невротических, психотических расстройств с депрессивными и невротоподобными синдромами (реактивной тревожности, синдрома «хронической усталости», синдрома «беспокойных ног»; стресса разной степени интенсивности в разных условиях, повышение работоспособности здоровых людей. Техническую реализацию ТЭС можно осуществлять отечественной линейкой аппаратов для ТЭС – ТЭС-03, Трансаир-03, Трансаир-04, Трансаир-05. Антистрессовые эффекты ТЭС начали с успехом использоваться в различных видах спорта [2, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20].

Получены положительные результаты применения *электромагнитных полей* (ЭМП) и излучений, заключающиеся в оптимизации деятельности функциональных систем организма человека. Определены эффекты влияния низкочастотных электромагнитных волн ультранизких частот на водные растворы, объясняющие перенос информации от ДНК между организмами, обуславливающий механизм донор-акцепторного переноса информации в живых объектах. Изучено воздействие ЭМП *крайне высоких частот* (КВЧ) и *средневысоких частот* (СВЧ), обеспечивающее нормализацию жизнедеятельности. КВЧ-излучения с длиной волны 4,9; 5,6 и 7,1 мм, реализованы в лечебных аппаратах миллиметрового диапазона «Явь», «МТА-КВЧ» и др. Экспериментально обоснован способ активации продуцирования стволовых клеток, воздействием ЭМП КВЧ-диапазона, модулированных инфранизкими частотами с изменяемыми параметрами. При помощи соединенного с источником КВЧ-излучения специально сконструированного программатора параметров воздействия – осуществлялось облучение амплитудно-модулированным ЭМИ КВЧ-диапазона зон анатомического расположения красного костного мозга однократно в течение 15 минут. Эксперименты выполнены на лабораторных животных – крысах линии Вистар с соблюдением *CIOMS, 1985*. Параметры облучения основывались на результатах предшествующих исследований. Забор красного костного мозга проводился из грудины и головки бедренной кости. Оценивался клеточный состав через 1, 2, 3 и 6 суток после облучения. Доказано продуцирование и размножение стволовых клеток *in vivo* [1, 3, 7, 9, 11, 22].

Совместное воздействие ТЭС (на гипоталамо-гипофизарном уровне через активацию выработки нейропептидов) и ЭМИ КВЧ (воздействующее на жидкие среды организма – плазму крови с активацией

продукции и размножения стволовых клеток) – являются взаимно потенцирующими процессами. При этом возможно достижение синергетического эффекта нормализации механизмов саногенеза, а также коррекции начальных признаков формирования патогенеза, что иллюстрирует проведенное нами пилотное исследование.

Под наблюдением находилось 18 спортсменов (1 разряд, мастер спорта) контактных спортивных дисциплин (бокс, самбо, дзюдо). Из них 10 – получали ТЭС и процедуры КВЧ-воздействия (основная группа), и 8 – только ТЭС (контрольная группа). Всем проведена оценка психологического статуса и гемодинамики до и после лечения. У всех установлены субъективные и объективные проявления спортивного психоэмоционального стресса. Психологического статус оценивался по Госпитальной Шкале Тревоги и Депрессии (*HADS*), с определением *HADS-A* (от англ. *Anxiety* – тревога) и *HADS-B* (от англ. *Depression* – депрессия), а также по опроснику САН (самочувствие, активность, настроение) и индексу межсистемной согласованности сердечно-сосудистой и респираторной систем (индексу Хильдебрандта). Использовалась также методика Спилбергера-Ханина с двумя бланками: один – для измерения показателей ситуативной тревожности, а второй – уровня личностной тревожности.

Субъективные ощущения обследуемых основной группы заключались в улучшении сна, уменьшении страхов, тревоги, беспокойства, тахикардии, потливости, нормализации артериального давления. В контрольной группе при воздействии ТЭС, как монофактора, время достижения субъективного улучшения было большим, что показано при оценке психологического статуса до и после лечения

Купирование признаков стресса обусловило снижение гиперсимпатикотонии и уровня стресса, улучшило функциональное состояние организма и стрессоустойчивость. Были нормализованы показатели стресс-ассоциированных нарушений гемодинамики, снижена гиперсимпатикотония, уровень стресса. При этом также увеличился основной показатель стрессоустойчивости – *индекс стрессоустойчивости* (ИСУ) – в *основной группе* с $5,1 \pm 0,05$ до $15,2 \pm 0,03$, в контрольной с $5,4 \pm 0,06$ до $10,8 \pm 0,02$.

Таким образом, ТЭС в сочетании с ЭМИ КВЧ у спортсменов значимо нормализует стресс-ассоциированные нарушения гемодинамики, уменьшает гиперсимпатикотонию, уровень стресса и количество субъективных жалоб, улучшает самочувствие, функциональное состояние организма и стрессоустойчивость. При этом ИСУ оказался наиболее чувствителен при определении стрессоустойчивости.

Заключение. Электромагнитные поля и излучения широко используются в клинической практике. Однако, их профилактическому воздействию уделяется недостаточно внимания. В то же время, обилие сведений о механизмах их воздействия на организм человека позволяет искать возможности сочетанного применения ЭМИ КВЧ-диапазона и ТЭС в спортивной и профилактической медицине, а также при подготовке спортсменов высшей квалификации в тренировочном, предсоревновательном и соревновательном периодах.

Литература

1. Алиева Д.О., Иванов Д.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Влияние ЭМИ КВЧ и стволовых клеток на регуляцию свободно-радикальных процессов в условиях экспериментальной гипоплазии красного костного мозга // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №1. С. 193–194.
2. Бондаренко Е.А. Методы электростимуляции головного мозга. Образовательная система: вопросы современного этапа развития научной мысли (сборник научных трудов). Казань, 2019.
3. Борисова О.Н., Хромушин В.А., Хадарцев А.А. Эколого-биологические эффекты электромагнитного излучения // Клиническая медицина и фармакология. 2019. Т. 5, № 3. С. 45–50.
4. Бяловский Ю., Булатецкий С., Иванов А., Дерягина Л., Глушкова Е., Ракитина И. Транскраниальная электростимуляция как эффективный физиотерапевтический метод // Врач. 2019. №30(1). С. 17–26.
5. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Купеев В.Г. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с аминалоном при психоэмоциональном стрессе (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-8.pdf> (дата обращения 21.11.2017)
6. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Филонов К.П., Митюшкина О.А. Реабилитационно-оздоровительные технологии в публикациях Тульской научной школы (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf> (дата обращения 26.09.2016)
7. Грязев М.В., Куротченко Л.В., Куротченко С.П., Луценко Ю.А., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Экспериментальная магнитобиология: воздействие полей сложной структуры: Монография / Под ред. Т.И. Субботиной и А.А. Яшина. Москва – Тверь – Тула: Изд-во ООО «Триада», 2007. 112 с. (Серия «Экспериментальная электромагнитобиология», вып. 2).
8. Зарубина Е.Г., Шалдыбина Ю.Э., Прохоренко И.О. Изменение параметров микроциркуляции под воздействием ТЭС-терапии // Вестник современной клинической медицины. 2018. №11(3). С. 20–26.

9. Иванов Д.В., Субботина Т.И., Яшин А.А. Электромагнитные поля и излучения в восстановительной медицине (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 3-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-12.pdf> (дата обращения: 25.10.2018).
10. Малыгин А.В., Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Наумова Э.М., Валентинов Б.Г., Трусов С.В. Транскраниальная электростимуляция. Москва, 2021. 123 с.
11. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.-Тверь: Издательство «Триада», 2016.
12. Токарев А.Р. Возможности аппаратно-программного метода выявления психосоматических расстройств у инженерно-технических работников // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №4. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/1-5.pdf> (дата обращения 03.07.2018)
13. Токарев А.Р. Нейро-цитокиновые механизмы острого стресса (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №3. Публикация 3-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/3-10.pdf> (дата обращения 18.06.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16469.
14. Токарев А.Р., Антонов А.А., Хадарцев А.А. Способ диагностики стрессоустойчивости. Патент на изобретение 2742161 С1, 02.02.2021. Заявка № 2020116266 от 24.04.2020.
15. Токарев А.Р., Несмеянов А.А., Фудин Н.А. Комплексное воздействие транскраниальной электростимуляции и мексидола у тяжелоатлетов. В сборнике: Междисциплинарные исследования. Сборник научных статей к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области. Тула, 2018. С. 5-11.
16. Токарев А.Р., Токарева С.В. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с трансцеребральным электрофорезом серотонина адипината в коррекции стресса у инженерно-технических работников. В сборнике: Спортмед-2018. Сборник материалов тезисов XIII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений, Пятой научно-практической конференции, XII Международной научной конференции молодых ученых. 2018. С. 171.
17. Токарев А.Р., Токарева С.В., Симоненков А.П., Каменев Л.И. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с трансцеребральным электрофорезом серотонина в лечении профессионального стресса // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/2-8.pdf> (дата обращения 27.09.2018)
18. Токарев А.Р., Федоров С.С., Токарева С.В. Новые отечественные диагностические технологии в спорте. В сборнике: Перспективы вузовской науки. к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов). Тула, 2016. С. 165-167.
19. Федоров С.С., Токарев А.Р. Возможности медико-биологического контроля в спорте (краткий литературный обзор) // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №4. С. 294–298. DOI: 10.12737/23879.
20. Фудин Н.А., Токарев А.Р., Паншина М.В., Хадарцева К.А. Сочетанное применение транскраниальной электростимуляции в спорте. В сборнике: Лечебная физическая культура и спортивная медицина: достижения и перспективы развития. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию кафедры спортивной медицины. 2019. С. 327–331.
21. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в физической культуре и спорте. Москва, 2018.
22. Хадарцев А.А. Не медикаментозные технологии (рефлексотерапия, гирудотерапия, фитотерапия, физиотерапия). Германия: Palmarium Academic Publishing, 2012. 512 с.
23. Хадарцев А.А., Минина Е.Н., Ластовецкий А.Г., Хромушин В.А. Методология многофакторного анализа в решении задач резервометрии в спорте высших достижений // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2021. Т. 7. № 2. С. 179–190.
24. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf> (дата обращения 30.09.2015). DOI: 10.12737/13378.
25. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Москвин С.В. Электролазерная миостимуляция и лазерофорез биологически активных веществ в спорте (обзор) // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93, № 2. С. 59–67.

References

1. Alieva DO, Ivanov DV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Hadarcev AA, Jashin AA. Vliyanie JeMI KVCh i stvolovyh kletok na reguljaciju svobodno-radikal'nyh processov v uslovijah jeksperimental'noj gipoplazii krasnogo kostnogo mozga [The influence of EHF EMR and stem cells on the regulation of free radical processes in conditions of experimental hypoplasia of the red bone marrow]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;1:193-4. Russian.
2. Bondarenko EA. Metody ehlektrostimulyatsii golovnogo mozga. Obrazovatel'naya sistema: voprosy sovremennogo ehtapa razvitiya nauchnoj mysli (sbornik nauchnykh trudov) [Methods of electrical stimulation of the brain. The educational system: issues of the modern stage of the development of scientific thought (collection of scientific papers)]. Kazan; 2019. Russian.
3. Borisova ON, Hromushin VA, Khadartsev AA. Jekologo-biologicheskie jeffekty jelektromagnitnogo izluchenija [Ecological and biological effects of electromagnetic radiation]. Klinicheskaja medicina i farmakologija. 2019;5(3):45-50. Russian.
4. Byalovskij Yu, Bulatetskij S, Ivanov A, Deryagina L, Glushkova E, Rakitina I. Transkranal'naya ehlektrostimulyacija kak ehfektivnyj fizioterapevicheskij metod [Transcranial electrical stimulation as an effective physiotherapeutic method]. Vrach. 2019;30(1):17-26. Russian.
5. Gladkih PG, Tokarev AR, Kupeev VG. Transkranal'naja jelektrostimuljacija v sochetanii s aminalonom pri psihojemocional'nom stresse (kratkoe soobshhenie) [Transcranial electrical stimulation in combination with aminalon in psychoemotional stress (brief report)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Nov 21];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-8.pdf>.
6. Gladkih PG, Tokarev AR, Filonov KP, Mitjushkina OA. Reabilitacionno-ozdorovitel'nye tehnologii v publikacijah Tul'skoj nauchnoj shkoly (obzor literatury) [Rehabilitation and wellness technologies in publications of the Tula Scientific School (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Sep 26];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf>.
7. Gryazev MV, Kurotchenko LV, Kurotchenko SP, Lutsenko YuA, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA. Eksperimental'naya magnitobiologiya: vozdeystvie poley slozhnoj struktury: Monografiya. Pod redaktsiej TI Subbotinoy i AA Yashina [Experimental magnetobiology: the impact of field for complex structures: Monograph. Edited by T. Subbotina and Yashin]. Moscow – Tver' – Tula: Izd-vo OOO «Triada»; 2007. Russian.
8. Zarubina EG, Shaldybina JuJe, Prohorenko IO. Izmenenie parametrov mikroциркуляcii pod vozdejstviem TJeS-terapii [Zarubina E.G., Shaldybina Yu.E., Prokhorenko I.O. Change of microcirculation parameters under the influence of TES therapy]. Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny. 2018;11(3):20-6.
9. Ivanov DV, Subbotina TI, Jashin AA. Jelektromagnitnye polja i izluchenija v vosstanovi-tel'noj medicine (obzor literatury) [Electromagnetic fields and radiation in restorative medicine (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Oct 25];5 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-12.pdf>.
10. Malygin AV, Khadartsev AA, Tokarev AR, Naumova JeM, Valentinov BG, Trusov SV. Transkranal'naja jelektrostimuljacija [Transcranial electrical stimulation]. Moscow; 2021. Russian.
11. Moskvina SV, Hadarcev AA. KVCh-lazernaja terapija [EHF-laser therapy]. Moscow-Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016.
12. Tokarev AR. Vozmozhnosti apparatno-programmnogo metoda vyjavlenija psihosomaticeskikh rassstrojstv u inzhenerno-tehnicheskikh rabotnikov [Possibilities of a hardware-software method for detecting psychosomatic disorders in engineering and technical workers]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Jul 03];4 [about 10 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/1-5.pdf>.
13. Tokarev AR. Nevro-citokinovyje mehanizmy ostrogo stressa (obzor literatury) [Neuro-cytokine mechanisms of acute stress (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2019 [cited 2019 Jun 18];3 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/3-10.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16469.
14. Tokarev AR, Antonov AA, Hadarcev AA. Sposob diagnostiki stressoustojchivosti [A method for diagnosing stress resistance]. Russian Federation Patent na izobretenie 2742161 C1, 02.02.2021. Zajavka № 2020116266 ot 24.04.2020.
15. Tokarev AR, Nesmejanov AA, Fudin NA. Kompleksnoe vozdejstvie transkranal'noj jelektrostimuljacie i meksidola u tjazheloatletov [Complex effects of transcranial electrical stimulation and mexidol in weightlifters]. V sbornike: MEZhDISCIPLINARNYE ISSLEDOVANIIJa. sbornik nauchnyh statej k 25-letiju vuzovskogo medicinskogo obrazovanija i nauki Tul'skoj oblasti . Tula, 2018. Russian.

16. Tokarev AR, Tokareva SV. Transkraniálnaja jelektrostimuljacija v sochetanii s transcerebral'nym jelektroforezom serotoniná adipinata v korrekcii stressa u inženerno-tehnicheskikh rabotnikov [Transcranial electrical stimulation in combination with transcerebral electrophoresis of serotonin adipinate in stress correction in engineering and technical workers]. V sbornike: SPORTMED-2018. Sbornik materialov tezisov XIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po voprosam sostojanija i perspektivam razvitija mediciny v sporte vysshih dostizhenij, Pjatoj nauchno-prakticheskoy konferencii, XII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh. 2018. Russian.

17. Tokarev AR, Tokareva SV, Simonenkov AP, Kamenev LI. Transkraniálnaja jelektrostimuljacija v sochetanii s transcerebral'nym jelektroforezom serotoniná v lechenii professional'nogo stressa [Transcranial electrical stimulation in combination with transcerebral electrophoresis of serotonin in the treatment of occupational stress]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Sep 27];5 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/2-8.pdf>

18. Tokarev AR, Fedorov SS, Tokareva SV. Novye otechestvennye diagnosticheskie tehnologii v sporte [New domestic diagnostic technologies in sports]. V sbornike: PERSPEKTIVY VUZOVSKOJ NAUKI. k 25-letiju vuzovskogo medicinskogo obrazovanija i nauki Tul'skoj oblasti (sbornik trudov). Tula, 2016. Russian.

19. Fedorov SS, Tokarev AR. Vozmozhnosti mediko-biologicheskogo kontrolja v sporte (kratkij literaturnyj obzor) [Possibilities of medical and biological control in sports (a brief literary review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2016;4:294-8. DOI: 10.12737/23879.

20. Fudin NA, Tokarev AR, Pan'shina MV, Hadarceva KA. Sochetannoe primenenie transkraniálnoj jelektrostimuljácii v sporte [Combined application of transcranial electrical stimulation in sports. In the collection: Therapeutic physical culture and sports medicine: achievements and prospects of development]. V sbornike: Lechebnaja fizicheskaja kul'tura i sportivnaja medicina: dostizhenija i perspektivy razvitija. Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj 50-letiju kafedry sportivnoj mediciny. 2019. Russian.

21. Fudin NA, Hadarcev AA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tehnologii v fizicheskoy kul'ture i sporte [Biomedical technologies in physical culture and sports]. Moscow; 2018. Russian.

22. Khadartsev AA. Ne medikamentoznye tehnologii (refleksoterapija, girudoterapija, fitoterapija, fizioterapija) [Non-medicinal technologies (reflexology, hirudotherapy, phytotherapy, physiotherapy)]. Germanija: Palmarium Academic Publishing, 2012. Russian.

23. Khadartsev AA, Minina EN, Lastoveckij AG., Hromushin V.A. Metodologija mnogofaktornogo analiza v reshenii zadach rezervometrii v sporte vysshih dostizhenij [Methodology of multifactor analysis in solving problems of reservometry in sports of higher achievements]. Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernad'skogo. Biologija. Himija. 2021;7(2):179-90. Russian.

24. Khadartsev AA, Fudin NA. Psichoemotsional'nyy stress v sporte. Fiziologicheskie osnovy i vozmozhnosti korrektsii (obzor literatury) [Psycho-emotional stress in sport. Physiological basis and possibilities of correction (literature review)]. Journal of New Medical Technologies. E-edition. 2015 [cited 2015 Sep 30];3: [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf>. DOI: 10.12737/13378.

25. Khadartsev AA, Fudin NA, Moskvín SV. Jelektrolazernaja miostimuljacija i lazeroforez biologicheskí aktivnyh veshhestv v sporte (obzor) [Electrolaser myostimulation and laserophoresis of biologically active substances in sports (review)]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2016;93(2):59-67. Russian.

Библиографическая ссылка:

Валентинов Б.Г., Наумова Э.М., Борисова О.Н. Крайневысокочастотное излучение и транскраниальная электростимуляция при спортивном стрессе (краткий обзор отечественной литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-6.pdf> (дата обращения: 07.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-6*

Bibliographic reference:

Valentinov BG, Naumova EM, Borisova ON. Krajnevysokochastotnoe izluchenie i transkraniálnaja jelektrostimuljacija pri sportivnom stresse (kratkij obzor otechestvennoj literatury) [Extreme frequency and transcranial electrical stimulation in sports stress (brief review of domestic literature)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 07];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-6

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ

Д.Б. КУЛЬЧИЦКАЯ, А.Д. ФЕСЮН, В.А. КИЯТКИН, Т.В. КОНЧУГОВА, Л.Г. АГАСАРОВ,
Н.В. СТАФОРАНДОВА, В.В. МАШНИН

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»
Минздрава России, ул. Новый Арбат, д. 32, г. Москва, 121099, Россия*

Аннотация. Цель исследования – разработка персонализированных комплексных технологий для санаторно-курортного лечения пациентов с хроническим простатитом. **Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находились 60 пациентов с хроническим простатитом неактивной фазы, васкулогенной эректильной дисфункцией в возрасте от 20 до 65 лет. Обследуемые были разделены на две группы. 30 пациентов на фоне санаторно-курортного лечения получали воздействие высокоинтенсивного импульсного магнитного поля на область тазового дна (проекция предстательной железы). 30 получали только стандартное санаторно-курортное лечение. **Результаты и их обсуждение, заключение.** На основании комплексной оценки эффективности проведенного санаторно-курортного лечения в обеих группах отмечено улучшение клинической симптоматики по данным *Международного индекса эректильной функции*, что подтверждалось улучшением пенильной гемодинамики по данным ультразвуковой диагностики. Более существенные изменения наблюдались у больных первой группы.

Ключевые слова: хронический простатит, санаторно-курортное лечение, высокоинтенсивное магнитное поле.

SPA TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC PROSTATITIS

D.B. KULCHITSKAYA, A.D. FESYUN, V.A. KIYATKIN, T.V. KONCHUGOVA, L.G. AGASAROV,
N.V. STAFORANOVA, V.V. MASHNIN

*FSBI "National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health
of Russia, Moscow, Russia, st. Novy Arbat, 32, Moscow, 121099, Russia*

Abstract. The research purpose was to develop personalized integrated technologies for the spa treatment of patients with chronic prostatitis. **Material and methods.** 60 patients with inactive phase CP, vasculogenic erectile dysfunction aged from 20 to 65 years were under observation. The subjects were divided into two groups. 30 patients on the background of Spa treatment received a high-intensity impulse magnetic field on the pelvic floor area (projection of the prostate gland). 30 patients received only standard spa treatment. **Research results and conclusion.** Based on a comprehensive assessment of the effectiveness of the Spa treatment, improvement of clinical symptoms according to ICEF-5 data was noted in both groups, which was confirmed by improvement of penile hemodynamics according to UZDG data. More significant changes were observed in patients of the first group.

Keywords: chronic prostatitis, spa treatment, high-intensity magnetic field

Введение. *Хронический простатит* (ХП) является одним из наиболее распространенных и серьезных заболеваний мочеполовой системы [1]. Установлено, что данное заболевание встречается чаще у мужчин трудоспособного и репродуктивного возраста, включает в себя широкий спектр клинических симптомов, оказывающих значительное влияние на их жизни [4]. В связи с этим лечение ХП имеет большую социальную значимость. Диагностика и лечение этого заболевания представляют собой многочисленные проблемы для урологов [15].

В современной медицине встречаются медикаментозные и немедикаментозные методы терапии вышеуказанного заболевания. Эффективность лечения *хронического бактериального простатита* (ХБП) антибиотиками низкая, а их длительное применение может привести к побочным эффектам и резистентности к антибактериальной терапии [13]. По этим причинам требуется разработка новых немедикаментозных методов, которые обеспечивают эффективность лечения и при этом не вызывают таких негативных последствий. Установлено, что применение электротерапии (СМТ, ЧЭНС, интерференционные токи) улучшает кровообращение предстательной железы, кавернозных тел, оказывает обезболивающее действие, улучшает половую функцию [5-8, 10-12]. Эпизодический массаж предстательной железы не является новым инструментом в арсенале урологов. Когда-то это был самый популярный терапевтический прием, используемый для лечения простатита, но почти 30 лет назад от него отказались в качестве основной терапии [14]. На сегодняшний день массаж надлонной и крестцовой области применяется в

комплексной терапии пациентов ХП. Выявлено противовоспалительное, противоотечное, анальгетическое действие магнитной терапии при хронических воспалительных процессах органов малого таза [2, 3, 9]. В последние годы особое внимание обращается на создание новых эффективных комплексных программ санаторно-курортного лечения пациентов с ХП.

Цель исследования – разработка персонализированных комплексных технологий для санаторно-курортного лечения пациентов с ХП.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилось 60 пациентов с ХП, осложненным *эректильной дисфункцией* (ЭД).

Критерии включения: пациенты с ХП в неактивной фазе, осложненным васкулогенной ЭД в возрасте от 20 до 65 лет. **Критерии не включения:** возраст старше 65 лет; острый воспалительный процесс в органах мочеполовой системы; активная фаза и латентная фаза хронического воспалительного процесса в органах мочеполовой системы; осложнения хронического воспалительного процесса в органах мочеполовой системы; аденома предстательной железы II-III ст.; пациенты с анатомической деформацией полового члена, гипо- и эписпадией и с протезами полового члена; впервые выявленные противопоказания для физиотерапии во время обследования пациента; обострение хронических заболеваний (сердечно-сосудистая, нервная и дыхательная системы, желудочно-кишечный тракт и т.д.). **Противопоказания** к физиотерапии и бальнеотерапии: инфекционные и венерические заболевания, психические заболевания, болезни крови в острой и хронической стадии, злокачественные новообразования, острая и хроническая почечная или печеночная недостаточность.

Диагностические методы: до и после курса санаторно-курортного лечения проводились общий анализ крови, мочи, анализ секрета предстательной железы, общий тестостерон, *ультразвуковая диагностика* (УЗДГ) сосудов полового члена, определение *Международного индекса эректильной функции* (МИЭФ).

Пациенты были разделены на две группы. 30 пациентов на фоне санаторно-курортного лечения получали воздействие *высокоинтенсивного магнитного поля* (ВИМП) на область тазового дна (проекция предстательной железы), 30 пациентов получали только стандартное санаторно-курортное лечение (табл. 1).

Таблица 1

Природные и преформированные физические факторы, вошедшие в комплекс санаторно-курортного лечения пациентов с ХП, осложненным ЭД

| Наименование процедуры | Количество |
|---|------------|
| Минеральные ванны | 7 |
| Душ лечебный восходящий | 7 |
| ВИМП | 7 |
| Массаж надлонной и крестцовой области | 7 |
| Лечебная физкультура при болезнях мужских половых органов | 10 |
| Терренкур | 14-21 дней |
| Назначения диетической терапии при заболеваниях мужских половых органов | 14-21 дней |

Методика ВИМП: магнитную стимуляцию области тазового дна осуществляли с помощью аппарата отечественного производства «Авантрон» с частотой 20 Гц в течение 6-8 секунд с промежутками отдыха в течение 3-4 секунд, магнитная индукция 500 мТл. Длительность процедуры 15-20 мин. через день, на курс №7.

Применяли общие хлоридные натриевые ванны 20-30 г/л, при температуре 36-37 °С, время воздействия 8-15 минут, через день, на курс №7. Восходящий душ осуществлялся на область промежности больного, давление 1-1,5 атм. (100-150 кПа), температура воды индифферентная, время – 3-5 мин; ежедневно, курс – 7 процедур.

Полученные результаты статистически обработаны с использованием программы *Statistica 6,0* с оценкой достоверности различий между двумя средними величинами при помощи критерия Стьюдента-Фишера. Различия между средними величинами считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. При поступлении – большинство пациентов предъявляли жалобы на периодически возникающие боли в промежности, частые позывы к мочеиспусканию, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря, ухудшение эрекции, снижение удовлетворенности качеством половой жизни. Результаты анализа опросника МИЭФ демонстрировали, что подавляющее количество пациентов до курса лечения были с легкой степенью ЭД. После курса лечения суммарный балл опросника МИЭФ-5 увеличился на 24% и на 20% соответственно по группам.

У обследуемых пациентов общий тестостерон в крови составлял в среднем $13,1 \pm 0,7$ нмоль/л. В обеих группах после проведенного лечения не было отмечено достоверного изменения данного показателя.

У большинства больных до курса лечения по данным микроскопического исследования секрета простаты установлено повышенное количество лейкоцитов в среднем до $28,8 \pm 3,7$. После курсового лечения было выявлено уменьшение количества лейкоцитов в секрете предстательной железы с $28,9 \pm 3,6$ до $15,9 \pm 1,9$ ($p < 0,001$) и с $28,7 \pm 3,9$ до $16,9 \pm 2,8$ ($p < 0,01$) соответственно по группам. Вышеуказанные изменения сопровождались увеличением количества лецитиновых зерен с $1,21 \pm 0,1$ до $1,54 \pm 0,14$ условных единиц ($p < 0,01$) и с $1,20 \pm 0,09$ до $1,41 \pm 0,09$ условных единиц ($p < 0,05$).

У всех обследуемых после курсовой терапии изменений в показателях общеклинического анализа крови и мочи не было выявлено.

По данным УЗДГ пенильных артерий гемодинамические нарушения у пациентов с ХП, осложненным ЭД, были обусловлены нарушением артериального кровообращения в кавернозных телах полового члена. Выявлено снижение пиковой систолической скорости, а также установлены изменения конечной диастолической скорости кровотока в кавернозных артериях. В результате проведенного санаторно-курортного лечения у пациентов отмечена тенденция к увеличению артериального кровообращения в половом члене, которая была более выражена у пациентов первой группы (табл. 2).

Таблица 2

Изменение показателей кровотока в половом члене по данным УЗДГ кавернозной артерии у пациентов с ХП после санаторно-курортного лечения

| Показатели | До лечения | | После лечения | |
|--|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | 1 группа (n=30) | 2 группа (n=30) | 1 группа (n=30) | 2 группа (n=30) |
| В фазе релаксации: | | | | |
| Пиковая скорость кровотока, см/сек | $23,1 \pm 1,2$ | $23,7 \pm 1,1$ | $27 \pm 0,9^{**}$ | $26,9 \pm 1,1^*$ |
| Конечная диастолическая скорость, см/сек | $6,21 \pm 0,8$ | $6,4 \pm 0,9$ | $4,1 \pm 0,12^*$ | $4,5 \pm 0,6$ |
| В фазе тумесценции: | | | | |
| Пиковая скорость кровотока, см/сек | $44,1 \pm 3,5$ | $44,7 \pm 3,7$ | $69,1 \pm 4,1^{***}$ | $58,7 \pm 4,5^*$ |
| Конечная диастолическая скорость, см/сек | $27,5 \pm 2,1$ | $26,9 \pm 2,6$ | $34,1 \pm 2,0^*$ | $31,9 \pm 2,4$ |

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – при сравнении показателей до и после терапии по парному критерию Стьюдента

Результаты лечения оценивались сразу после терапии. У 89,6% пациентов снизилась интенсивность болевого и дизурического синдромов, 82,2% больных отметили улучшение качества эрекции и продолжительности полового акта. У 84,8% пациентов снизилась или нормализовалась активность воспалительного процесса в предстательной железе. По завершению лечения общая эффективность санаторно-курортного лечения составила в первой группе больных 89%, а во второй 77%.

Заключение. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о достаточно высокой эффективности проведенного санаторно-курортного лечения, включающего применение природных и преформированных физических факторов. Более существенные изменения наблюдались у больных первой группы, получавших санаторно-курортный комплекс с включением ВИМП. В данной группе отмечено улучшение клинической симптоматики по данным МИЭФ-5 на 24% против 20% во второй. Вышеуказанные изменения сопровождались улучшением пенильной гемодинамики, при этом более значимые достоверные изменения были выявлены также у пациентов первой группы. Так, после лечения у данной категории обследуемых наблюдалось достоверное увеличение пиковой скорости кровотока в фазе релаксации на 16%, а в фазе тумесценции на 54%. На фоне нормализации кровотока полового члена больные отмечали снижение интенсивности болевого и дизурического синдромов, а также улучшение качества эрекции. Таким образом, высокий терапевтический эффект разработанного санаторно-курортного комплекса является основанием для его широкого применения у пациентов с ХП, осложненным ЭД.

Литература

1. Ален Г., Гертле Л. Нарушения эректильной функции. Андрология. Мужское здоровье и дисфункция репродуктивной системы. М.: ООО «МИА», 2005. 132 с.
2. Буренина И.А., Хасанов В.В. Изучение эффективности применения бегущего магнитного поля в комплексном лечении больных хроническим простатитом // Вестник современной клинической медицины 2011. №4(4). С. 11а–13.

3. Захарова М.П. Применение вибромагнитотермотерапии и лазерного излучения в комплексном лечении больных хроническим абактериальным простатитом с синдромом хронической тазовой боли. автореф. дис.... канд. мед. наук. Томск, 2014. 165 с.
4. Евдокимов В.В. Демография и хронический простатит // Трудный пациент 2010. №8(11). С. 57–64.
5. Казанцев С.Н., Кияткин В.А., Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Мягков Ю.А. Сочетанное применение преформированных физических факторов в терапии пациентов с эректильной дисфункцией. В сборнике: Медицина: практика и наука. Сборник научных трудов. Москва, 2019. С. 127–131.
6. Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Кияткин В.А. Перспективы применения метода ударно-волновой терапии в урологической практике. В сборнике: Актуальные вопросы медицины. Сборник научных трудов. Москва, 2019. С. 26–30
7. Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В., Кияткин В.А. Нарушение микроциркуляции у больных эректильной дисфункцией. В сборнике: актуальные вопросы медицины. Сборник научных трудов. Москва, 2019. С. 37–40.
8. Машнин В.В. Бальнеопелоидо- и электролазеротерапия в комплексном немедикаментозном лечении эректильной дисфункции у больных хроническим простатитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск, 2008. 78 с.
9. Неймарк А.И., Алиев Р.Т., Райгородский Ю.М., Махова Г.Е. Вибромагнитная терапия с помощью аппарата АВИМ-1 при хроническом простатите с синдромом тазовой боли // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2013. №3. С. 11–14.
10. Терёшин А.Т., Сосновский И.Б., Дмитренко Г.Д. Клинико-функциональное состояние пенильной гемодинамики у больных хроническим простатитом с эректильной дисфункцией // Врач-аспирант. 2012. №51 (2.3). С. 456–466.
11. Holt J.D., Garrett W.A., McCurry T.K., Teichman J.M. Common Questions About Chronic Prostatitis // Am Fam Physician. 2016. №93(4). P. 290–296.
12. Magri V., Boltri M., Cai T., Colombo R., Cuzzocrea S., De Visschere P. Multidisciplinary approach to prostatitis // Arch Ital Urol Androl. 2019. №90(4). P. 227–248. DOI: 10.4081/aiua.2018.4.227.
13. Meares E.M. Prostatitis: review of pharmacokinetics and therapy // Jr. Rev Infect Dis. 1982. №4(2). P. 475–483. DOI: 10.1093/clinids/4.2.475.
14. Nickel J.C., Alexander R., Anderson R., Krieger J., Moon T., Neal D., Schaeffer A., Shoskes D. Prostatitis unplugged? Prostatic massage revisited // Tech Urol. 1999. №5(1). P. 1–7.
15. Shakur A., Hames K., O'Shea A., Harisinghani M.G. Prostatitis: imaging appearances and diagnostic considerations // Clin Radiol. 2021. №76(6). P. 416–426. DOI: 10.1016/j.crad.2021.01.007.

References

1. Alain G, Gertle L. Narusheniya jerektil'noj funkcii. Andrologija. Muzhskoe zdorov'e i disfunkcija reproduktivnoj sistemy [Erectile dysfunction. Andrology. Men's health and dysfunction of the reproductive system]. Moscow: LLC "MIA"; 2005. Russian.
2. Burenina IA, Khasanov VV. Izuchenie jeffektivnosti primenenija begushhego magnitnogo polja v kompleksnom lechenii bol'nyh hronicheskim prostatitom [Study of the effectiveness of the use of a traveling magnetic field in the complex treatment of patients with chronic prostatitis]. Bulletin of Modern Clinical Medicine 2011;4(4):11a-3 Russian.
3. Zakharova MP. Primenenie vibromagnitotermoterapii i lazernogo izluchenija v kompleksnom lechenii bol'nyh hronicheskim abakterial'nym prostatitom s sindromom hronicheskoy tazovoj boli [The use of vibromagnetothermotherapy and laser radiation in the complex treatment of patients with chronic abacterial prostatitis with chronic pelvic pain syndrome] [dissertation]. Sciences. Tomsk; 2014. Russian.
4. Evdokimov VV. Demographics and chronic prostatitis. Difficult patient. 2010;8(11):57-64. Russian.
5. Kazantsev SN, Kiyatkin VA, Konchugova TV, Kulchitskaya DB, Myagkov YuA. Sochetannoe primeneniye preformirovannykh fizicheskikh faktorov v terapii pacientov s jerektil'noj disfunkciej [Combined use of preformed physical factors in the treatment of patients with erectile dysfunction]. In the collection: Medicine: practice and science . Collection of scientific papers. Moscow; 2019. Russian.
6. Konchugova TV, Kulchitskaya DB, Kiyatkin VA. Perspektivy primenenija metoda udarno-volnovoj terapii v urologicheskoy praktike [Prospects for the use of shock wave therapy in urological practice. In the collection: Topical issues of medicine]. Collection of scientific papers. Moscow; 2019. Russian.
7. Kulchitskaya DB, Konchugova TV, Kiyatkin VA. Narusheniye mikroциркуляcii u bol'nyh jerektil'noj disfunkcii. V sbornike: aktual'nye voprosy mediciny [Violation of microcirculation in patients with erectile dysfunction. In the collection: topical issues of medicine. collection of scientific papers]. Moscow; 2019. Russian.
8. Mashnin VV. Bal'neopeloido- i jelektrolazeroterapija v kompleksnom nemedikamentoznom lechenii jerektil'noj disfunkcii u bol'nyh hronicheskim prostatitom [Balneopeloido- and electrolaser therapy in the

complex non-drug treatment of erectile dysfunction in patients with chronic prostatitis] [dissertation]. Sciences. Pyatigorsk; 2008. Russian.

9. Neimark AI, Aliev RT, Raigorodskii YuM, Makhova GE. Vibromagnitnaja terapija s pomoshh'ju apparata AVIM-1 pri hronicheskom prostatite s sindromom tazovoj boli [Vibromagnetic therapy using the AVIM-1 device for chronic prostatitis with pelvic pain syndrome]. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation* 2013;(3):11-4. Russian.

10. Tereshin AT, Sosnovsky IB, Dmitrenko GD. Kliniko-funkcional'noe sostojanie penil'noj gemodinamiki u bol'nyh hronicheskim prostatitom s jerektil'noj disfunkciej [Clinical and functional state of penile hemodynamics in patients with chronic prostatitis with erectile dysfunction]. *Postgraduate doctor*. 2012;51 (2.3): 456-66. Russian.

11. Holt JD, Garrett WA, McCurry TK, Teichman JM. Common Questions About Chronic Prostatitis. *Am Fam Physician* 2016;93(4):290-6.

12. Magri V, Boltri M, Cai T, Colombo R, Cuzzocrea S, De Visschere P. Multidisciplinary approach to prostatitis. *Arch Ital Urol Androl* 2019;90(4):227-48. DOI: 10.4081/aiua.2018.4.227.

13. Meares EM Prostatitis: review of pharmacokinetics and therapy. *Jr. Rev Infect Dis*. 1982;4(2):475-83. DOI: 10.1093/clinids/4.2.475.

14. Nickel JC, Alexander R, Anderson R, Krieger J, Moon T, Neal D, Schaeffer A, Shoskes D. Prostatitis unplugged? Prostatic massage revisited. *Tech Urol*. 1999;5(1):1-7.

15. Shakur A, Hames K, O'Shea A, Harisinghani MG Prostatitis: imaging appearances and diagnostic considerations. *Clin Radiol*. 2021;76(6):416-26. DOI: 10.1016/j.crad.2021.01.007.

Библиографическая ссылка:

Кульчицкая Д.Б., Фесюн А.Д., Кияткин В.А., Кончугова Т.В., Агасаров Л.Г., Стафорандова Н.В., Машнин В.В. Санаторно-курортное лечение пациентов с хроническим простатитом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-7.pdf> (дата обращения: 10.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-7*

Bibliographic reference:

Kulchitskaya DB, Fesyun AD, Kiyatkin VA, Konchugova TV, Agasarov LG, Staforandova NV, Mashnin VV. Sanatorno-kurortnoe lechenie pacientov s hronicheskim prostatitom [Spa treatment of patients with chronic prostatitis]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Feb 10];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-7

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ РЕФЛЕКТОРНОЙ МЕДИЦИНЫ
(обзор авторских публикаций)

Л.Г. АГАСАРОВ^{*,**}, В.А. ДРОБЫШЕВ^{***}

^{*} ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава России,
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119048, Россия

^{**} ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»
Минздрава России, ул. Новый Арбат, д. 32, г. Москва, 121099, Россия

^{***} ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Красный проспект, д. 52, г. Новосибирск, 630091, Россия

Аннотация. Предлагаемые материалы обобщают результаты многолетних исследований, направленных на обоснование механизмов и эффектов рефлексологии. В части работ, посвященных механизмам рефлексотерапии, экспериментально подтверждена первостепенность неспецифического ответа, воспроизводящего феномен адаптации к повторному действию мягкого стресса. Данный феномен прослежен и в клинике, в виде идентичности реакций на различные виды физического воздействия. Однако при анализе отдельных технологий и, в первую очередь, *фармакопунктуры* (инъекции медикаментов в область точек рефлексотерапии) прослеживаются дополнительные звенья. Так, на «модели» дорсопатий установлено ее достоверное превосходство над сравниваемыми методами, вплоть до достижения положительных структурно-модифицирующих изменений со стороны межпозвоночных дисков. Другой оригинальной методикой является *спектральная фототерапия* – стимуляции рефлексогенных зон низкоэнергетическими источниками света со спектрами испускания различных химических элементов, применение которой сопровождается разнонаправленными эффектами. И в случае дорсопатий *спектральная фототерапия* достоверно превосходила по результативности сравниваемые способы. В серии исследований по проблеме сексологии было выполнено скрининговое обследование мужчин, считающихся практически здоровыми. Итогом явилась фиксация снижения уровня половой деятельности у трети данных лиц в виде типового патологического состояния, состоящего из гуморальных, астено-невротических и рефлекторно-сосудистых компонентов. В ином случае – сексуальных нарушениях у мужчин, ассоциированных с пояснично-крестцовыми дорсопатиями, также выделено подобное переплетение гуморальных, невротических и сосудистых механизмов. При выборе методов коррекции сексуальной деятельности мы ориентировались на экспериментальные данные о стресс-лимитирующем влиянии различных технологий. Однако в клинической части подтверждена высокая результативность именно *спектральной фототерапии* как в профилактическом, так и лечебном влиянии при уже сформированной сексуальной патологии. В ходе исследований, посвященных коррекции социально-стрессовых расстройств у сотрудников силовых ведомств и ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, был отмечен приоритет сочетания психологической коррекции и *пульсогомоиндикации* – низкочастотного электромагнитного воздействия. Приведенные исследования нашли отражение в публикациях и материалах конференций различного уровня.

Ключевые слова: рефлекторная медицина, фармакопунктура, спектральная фототерапия.

CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES IN THE FIELD OF REFLEXOTHERAPY
(review of author's publications)

L.G. AGASAROV^{*,**}, V.A. DROBYSHEV^{***}

^{*} FSAEI HE "First Moscow State Medical University named after A.I. Sechenov (Sechenov University) of the
Ministry of Health of Russia, Trubetskaya Str., 8, building 2, Moscow, 119048, Russia

^{**} FSBI "National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology"
Ministry of Health of Russia, Novy Arbat Str., 32, Moscow, 121099, Russia

^{***} FSBEI HE "Novosibirsk State Medical University" of the Ministry of Health of Russia,
Krasny prospect, 52, Novosibirsk, 630091, Russia

Abstract. The proposed materials summarize the results of many years of research aimed at substantiating the mechanisms and effects of reflexology. In part of the works devoted to the mechanisms of reflexology, the primacy of the nonspecific response has been experimentally confirmed. It reproduces the phenomenon of adaptation to repeated exposure to mild stress. This phenomenon has also been traced in the clinic in the form of

identical reactions to various types of physical impact. However, in the analysis of individual technologies and, first of all, *pharmacopuncture* (injections of medicines into the area of reflexotherapy points), additional links can be traced. So, in comparison on the "model" of dorsopathies, its significant superiority was established up to the achievement of positive structural-modifying changes in the intervertebral discs. Another original technique is *spectral phototherapy* - stimulation of reflexogenic zones with low-energy light sources with emission spectra of various chemical elements, its application is accompanied by multidirectional effects. And in the case of dorsopathies, *spectral phototherapy* significantly outperformed the compared methods in terms of effectiveness. In a series of studies on the problem of sexology, a screening examination of men was performed. They are considered practically healthy. The result was a fixation of a decrease in the level of sexual activity in a third of these individuals in the form of a typical pathological condition, consisting of humoral, astheno-neurotic and reflex-vascular components. In another case - sexual disorders in men associated with lumbosacral dorsopathies, a similar interweaving of humoral, neurotic and vascular mechanisms has also been identified. In choosing methods for correcting sexual activity, we were guided by experimental data on the stress-limiting effect of various technologies. However, in the clinical part, the high effectiveness of *spectral phototherapy* in both preventive and therapeutic effects in already formed sexual pathology was confirmed. In the course of studies devoted to the correction of social stress disorders among employees of law enforcement agencies and liquidators of the consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant, the priority of the combination of psychological correction and pulse hemodynamic - low-frequency electromagnetic exposure was noted. The above studies are reflected in publications and materials of conferences at various levels.

Keywords: reflexotherapy, pharmacopuncture, spectral phototherapy.

Предлагаемые материалы многолетних исследований посвящены клинико-экспериментальному обоснованию механизмов и эффектов рефлексологии, а точнее, – рефлексотерапии. Работы, выполненные в рамках государственных заданий, не противоречат стратегии ВОЗ по интеграции традиционной медицины в национальные системы здравоохранения, соответствуя при этом локальным программам обучения в российских вузах [15].

Рефлексотерапия нам представляется системой поддержки гомеостаза и коррекции патологических состояний путем стимуляции цепей рефлексогенных локусов (или, в специфическом обозначении, точек) различными факторами, преимущественно физической природы [6]. При этом вполне понятно привлечение для объяснения сложных восточных постулатов обще-рефлекторной теории, при главенствующей роли аналгетического эффекта [43]. Вместе с тем, согласно собственным данным, здесь может быть первостепенен неспецифический ответ, воспроизводящий феномен адаптации к повторному действию мягкого стресса и ограничивающий влияние гипердреналовых реакций. Это факт подтверждается реакцией животных на однократную процедуру аппаратной рефлексотерапии, близкой к ответу на стрессорное воздействие в виде полярного изменения содержания кортикостерона и β -эндорфина. Напротив, по завершению курсовой рефлекторной стимуляции отсутствие реакции на стресс сочетается с инверсией соотношения этих показателей [36]. Соответственно, данный феномен прослежен и в клинике, в виде идентичности физиологических реакций на различные виды физического воздействия – электроакупунктуры [50].

С другой стороны, при анализе отдельных технологий рефлексотерапии, в разработке которых мы принимали активное участие, прослеживаются и дополнительные звенья воздействия. В частности, речь идет о *фармакопунктуре* – инъекции различных активных агентов (в первую очередь, медикаментов) в область точек рефлексотерапии [3, 8]. Выбор препарата определяется характером патологии, а сама техника является разновидностью парентеральных инъекций, может быть, более изящной.

В 2002 году первым в стране вышло наше пособие «Фармакопунктура» [9], в котором были систематизированы разрозненные сведения, с подведением под них научной базы. Это спорная в обосновании, но по-настоящему действенная методика, эффекты которой выходят за рамки простого сложения рефлекторного и медикаментозного влияний. Значимость *фармакопунктуры* подтверждается массивом публикаций в последние годы в отечественных источниках [15, 17, 18, 20, 22, 27, 44].

В частности, в ходе клинических исследований на «модели» пояснично-крестцовых дорсопатий установлено достоверное превосходство *фармакопунктуры* над сравниваемыми методами, вплоть до достижения качественно новых, положительных структурно-модифицирующих изменений межпозвоночных дисков [4, 48]. Объяснение этого феномена гипотетически лежит в плоскости низкоэнергетических механизмов воздействия.

Разработанная и усовершенствованная методика *фармакопунктуры* нашла широкое применение в различных областях медицины: в лечении цереброваскулярной патологии [42, 52-54], в стоматологии [14, 41], в эндокринологии [11, 32], при купировании проявлений стресса [40], при фармакопунктуре озоном, эфирными маслами [21, 23, 25, 26, 45].

Значимые результаты были получены при лечении дорсопатий различных локализаций [1, 2, 10, 13, 16, 24, 30, 31, 34, 37, 46, 55-57]. Так, был разработан способ лечения пациентов с пояснично-

крестцовой дорсопатией, ориентированный на использовании его в медицине, а именно в рефлексотерапии, неврологии и медицинской реабилитации, в частности, для лечения пациентов с пояснично-крестцовой дорсопатией. После предварительной обработки кожи антисептическим раствором препарат Алфлутоп вводят в область точек, выбираемых по правилам рефлексотерапии и чередуемых в течение курса: сегментарных в пояснично-крестцовой зоне – T3-5, V23, 25, 27, V31-34 и отдаленных точек – на нижних конечностях: V39, 40, 57, 60, 62, E36, VB 30, 34, 39, включая сосудистые точки RP6,9, F2,3; в ходе процедуры используют 6-8 точек: 2-3 сегментарных и 4-5 отдаленных, которые выбирают преимущественно на стороне поражения. В случае *рефлекторных* синдромов подбор точек определяется локализацией патологических проявлений, *радикулярных* – зоной иннервации пораженных нервных корешков, *вазорефлекторных реакций* – проекцией первой боковой линии спины в сочетании с сосудистыми точками RP 6, 9, F 2,3. В область каждой из точек подкожно вводят по 0,2 мл препарата Алфлутоп. Лечебный курс включает 10 процедур, отпускаемых через день. Способ обеспечивает сокращение сроков лечения, быстрый регресс клинической симптоматики в виде выраженного регресса болевых ощущений, увеличения объема активных движений в поясничном отделе позвоночника, уменьшения нейро-сосудистых расстройств, подтвержденных результатами специального исследования, при отсутствии негативных явлений [12, 31].

Другой оригинальной методикой является *спектральная фототерапия* в виде стимуляции рефлексогенных зон низкоэнергетическими источниками света со спектрами испускания различных химических элементов [5]. Применение метода сопровождается разнонаправленными эффектами, далеко не свойственными рефлексотерапии. В частности, в условиях эксперимента выявлено значительное увеличение концентрации конкретного элемента в сосудистом русле в ответ на локальное световое воздействие [4]. И в случае дорсопатий *спектральная фототерапия* достоверно превосходила по результативности сравниваемые способы, включая стандартную программу лечения [35, 51].

Следующая серия исследований посвящена проблеме *мужской сексопатологии*, с разработкой и утверждением специальных клинических рекомендаций [49]. Так, в рамках профилактической парадигмы в нескольких регионах страны нами было выполнено скрининг обследование мужчин до 35 лет, коотирующихся практически здоровыми. Итогом явилась фиксация отчетливого снижения уровня половой деятельности у трети данных лиц [19]. При этом, в противовес представлениям об избирательности поражения одного из звеньев полового цикла, нами выделено типовое патологическое состояние (по аналогии с типовой реакцией), состоящее из триады – гуморальных, астено-невротических и регионарных рефлекторно-сосудистых компонентов [28, 29, 33].

В дополнение к этому, впервые детализированы патофизиологические механизмы сексуальных нарушений у мужчин, ассоциированных с пояснично-крестцовыми дорсопатиями. Общепринято объяснение данных дисфункций поражением крестцового отдела позвоночника – одного из центров эрекции, при игнорировании другого, локализованного в поясничной области. В этой связи необходимо учитывать, что отмеченное дублирование спинальных центров, к тому же при участии обоих отделов автономной нервной системы отражают максимальную защищенность эрекционного рефлекса. И в данном случае – сексуальных дисфункциях на фоне дорсопатий, подтверждено наличие триады из гуморальных (включая слабость половой конституции и дисбаланс обратной связи «гонады-гипофиз»), астено-невротических и рефлекторно-сосудистых механизмов, доминирующей над собственно неврологическим дефектом [28].

Переходя к клинике, неблагоприятный знак ограничения половой деятельности в популяции условно здоровых мужчин определил важность использования «мягких» превентивных мер, к которым на известном этапе, в начале 2000-х годов, относили прием фито- и гомео средств. Мы учитываем полярность сегодняшнего отношения к гомеопатии, однако в 2003 году с целью объективизации в ходе эксперимента животные основной группы, в отличие от сравнения, в течение 14 суток получали гомеопатический препарат, растворенный в воде. Исходно и по истечению этого срока фиксировали поведение крыс в тесте «открытое поле», после чего подвергали острому стрессу, а затем - декапитации, соотнося массу надпочечников и тимуса с контрольными величинами. Отмеченные в результате характер поведенческих реакций и морфологические маркеры свидетельствовали в пользу умеренного стресс-лимитирующего влияния препарата [7].

Однако применительно к обсуждаемому континенту – молодым мужчинам со сниженной половой деятельностью, результативность фито- или гомео средств незначительно превышала эффект плацебо, сопровождаясь лишь некоторым андрогенным влиянием. Учет этого и ряда других моментов определил дополнение медикаментозного физическим воздействием – *динамической электростимуляцией*. Выбор этой технологии определялся сведениями о ее стресс-лимитирующем влиянии, проявляющемся, в том числе, в снижении уровня кортикостероидов и предупреждении развитии гипергликемии у животных с аллоксан-индуцированным сахарным диабетом [47]. Предложенное сочетание обеспечивало определенный рост эффективности, в первую очередь, за счет положительного сосудистого эффекта. Тем не менее, этот подход однозначно уступал по результативности *спектральной фототерапии*. В этом случае подав-

ляющее большинство мужчин указало на улучшение сексуальных функций, сопровождающееся сочетанными положительными андрогенными, психическими и сосудистыми сдвигами [19]. Результативность метода *спектральной фототерапии* была подтверждена и при уже сформированных сексуальных расстройствах [28].

Отдельный блок исследований посвящен коррекции социально-стрессовых расстройств у сотрудников силовых ведомств и ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Выбор этих групп объяснялся различием в механизмах стрессирования, а сам процесс характеризовался переплетением невротических и соматических, преимущественно кардиоваскулярных нарушений. Анализ выполняли в разновозрастных категориях, наблюдая за состоянием ликвидаторов на протяжении более 15 лет [38, 39].

Исходно в ходе оценки регресса невротических проявлений был отмечен приоритет отдельных техник психологической коррекции, правда, мало результативных в отношении кардиоваскулярных расстройств. Это определило дополнительное использование оригинального метода *пульсогомоиндикации* – низкочастотного электромагнитного воздействия, оказывающего, по принципу обратной связи, целенаправленную коррекцию сосудистых сдвигов. Предложенный комплекс был достоверно результативнее других подходов, сопровождаясь улучшением качества жизни наблюдаемых лиц, при восстановлении ключевых показателей в трети наблюдений [38].

В целом, приведенные исследования, соответствующие принципам доказательной медицины, нашли преломление в публикациях, включая монографии и патенты на изобретение, материалы организованных нами общероссийских и региональных конференций, а также освещенных в научно-практическом журнале, курируемом Профессиональной ассоциацией рефлексотерапевтов.

Литература

1. Агасаров Л.Г., Марьяновский А.А., Калуга А.А. Комплексное рефлекторно-медикаментозное воздействие при дорсопатии поясничного отдела позвоночника // *Врач*. 2016. № 4. С. 55–58.
2. Агасаров Л.Г. Анализ эффективности вариантов локального использования гомеопатического препарата при дорсопатиях // *РМЖ*. 2020. Т. 28, № 13. С. 24–27.
3. Агасаров Л.Г. Локальная инъекционная терапия при мышечно-суставном болевом синдроме. Новосибирск, 2020. 48 с.
4. Агасаров Л.Г. Рефлексотерапия при распространенных заболеваниях нервной системы. М., 2017. 240 с.
5. Агасаров Л.Г. Рукин Е.М. Спектральная фототерапия в восстановлении половой деятельности мужчин. Инновационные технологии в диагностике и лечении внутренних болезней. Новосибирск, 2012. С. 94–96.
6. Агасаров Л.Г. Руководство по рефлексотерапии: учебное пособие. М., 2001. 304 с.
7. Агасаров Л.Г., Столяренко Н.А., Петров А.В. Использование препарата «Нирвана - ЭДАС» в лечебной практике // *Опыт и проблемы развития традиционных методов лечения в России*. 2003. Т.3. С. 155–156
8. Агасаров Л.Г. Фармакопунктура в терапии пациентов с дорсопатией // *Лечащий врач*. 2018. № 7. С. 38.
9. Агасаров Л.Г. Фармакопунктура. М., 2002. 192 с.
10. Агасаров Л.Г., Апханова Т.В., Базарова Б.С. Перспективы локального применения эфирных масел при дорсопатиях. Сообщение первое // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2021. №2. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-5.pdf> (дата обращения 25.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-5.
11. Агасаров Л.Г., Апханова Т.В., Киргизова О.Ю., Фролков В.К., Кульчицкая Д.Б., Самойлов А.С., Колбахова С.Н. Методы рефлексотерапии при метаболическом синдроме. Москва, 2019. 136 с.
12. Агасаров Л.Г., Апханова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Стражев С.В. Способ лечения пациентов с пояснично-крестцовой дорсопатией. Патент на изобретение 2741970 С1, 01.02.2021. Заявка № 2020111291 от 18.03.2020.
13. Агасаров Л.Г., Бокова И.А., Кончугова Т.В., Яковлев М.Ю. Современные технологии восстановительной медицины // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020. Т. 97, № 6-2. С. 16–17.
14. Агасаров Л.Г., Болдин А.В., Тардов М.В. Способ лечения больных с болевой дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. Патент на изобретение RU 2667618 С1, 21.09.2018. Заявка № 2017117647 от 22.05.2017.
15. Агасаров Л.Г., Василенко А.М., Радзиевский С.А. Организационные и научные аспекты рефлексотерапии // *Вестник новых медицинских технологий*. 2018. №4. С. 51–57. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16119.
16. Агасаров Л.Г., Герасименко М.Ю., Кончугова Т.В. Фармакопунктура при распространенных патологических состояниях. Клинические рекомендации. М., 2017. 38 с.
17. Агасаров Л.Г., Герасименко М.Ю., Кончугова Т.В., Марьяновский А.А., Дробышев В.А., Васильева Е.С., Сафиуллина Г.И., Тардов М.В., Тянь В.Н., Болдин А.В., Бокова И.А., Дашина Т.А., Чига-

рев А.А. Фармакопунктура при распространенных патологических состояниях // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2018. Т. 17, № 4. С. 219–224.

18. Агасаров Л.Г., Герасименко Ю.М., Кончугова Т.В., Марьяновский А.А., Дробышев А.В., Васильева Е.С., Сафиуллина Г.И., Тардов М.В., Тян В.Н., Болдин А.В., Бокова И.А., Дашина Т.А., Чигарев А.А. Фармакопунктура при распространенных патологических состояниях. Часть 2 // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2018. Т. 17, № 5. С. 284–296.

19. Агасаров Л.Г., Гурцкой Р.А. Мужское сексуальное здоровье и способы его восстановления. М., 2011. 62 с.

20. Агасаров Л.Г., Давьян О.С. Механизмы, эффективность и безопасность фармакопунктуры // Лечащий врач. 2018. № 11. С. 84.

21. Агасаров Л.Г., Давьян О.С. Сравнительная оценка вариантов локальной озонотерапии при пояснично-крестцовых дорсопатиях // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №3. Публикация 2-13. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-3/2-13.pdf> (дата обращения 12.09.2017). DOI: 10.12737/article_59b9134d9bd369.54135132.

22. Агасаров Л.Г., Давьян О.С., Еделев Д.А. Механизмы, эффективность и безопасность фармакопунктуры (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2018. №4. С. 110–115. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16280.

23. Агасаров Л.Г., Давьян О.С., Кончугова Т.В., Апханова Т.В. Способ лечения пациентов с дорсопатией на пояснично-крестцовом уровне. Патент на изобретение RU 2698219 C1, 23.08.2019. Заявка № 2018112553 от 09.04.2018.

24. Агасаров Л.Г., Давьян О.С., Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Апханова Т.В. Варианты локальной озонотерапии при пояснично-крестцовой дорсопатии // Врач. 2021. Т. 32, № 10. С. 70–73.

25. Агасаров Л.Г., Давьян О.С., Тарасова Л.Ю. Электрофизиологические корреляты результативности локальной озонотерапии при вертеброгенной патологии // Лечащий врач. 2017. № 10. С. 58.

26. Агасаров Л.Г., Кончугова Т.В., Бокова И.А. Вариации локального применения эфирных масел при пояснично-крестцовых дорсопатиях // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2021. Т. 98, № 3-2. С. 38.

27. Агасаров Л.Г., Кузьмина И.В. Доказательная база фармакопунктуры, выполняемой биорегуляционным препаратом // Лечащий врач. 2018. № 5. С. 12.

28. Агасаров Л.Г., Разумов А.Н. Традиционная медицина в восстановлении сексуального здоровья мужчин. М., 2006. 197 с.

29. Агасаров Л.Г., Разумов А.Н., Бокова И.А. Перспективы применения методов традиционной медицины в области мужской сексопатологии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96. № 2-2. С. 28–29.

30. Агасаров Л.Г., Саакян Э.С. Оптимизация локальной медикаментозной стимуляции при дорсопатиях // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №2. С. 89–92. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-89-92.

31. Агасаров Л.Г., Саакян Э.С. Результативный способ локальной медикаментозной стимуляции при дорсопатиях. В сборнике: Арбатские чтения. Сборник научных трудов. Материалы и тезисы докладов III конгресса мэров городов-курортов и главных внештатных специалистов. Москва, 2021. С. 6–11.

32. Агасаров Л.Г., Фролков В.К., Апханова Т.В., Бокова И.А. Перспективы применения фармакопунктуры антиоксидантными средствами при метаболическом синдроме // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020. Т. 97, № 6. С. 27–32.

33. Агасаров Л.Г., Яковлев М.Ю. Инновационные технологии реабилитационной медицины (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №6. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-2.pdf> (дата обращения 15.11.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16534.

34. Агасаров Л.Г., Яковлев М.Ю., Апханова Т.В. Инновационные технологии реабилитационной медицины. В сборнике: Арбатские чтения. Сборник научных трудов. Москва, 2020. С. 6–11.

35. Агасаров Л.Г., Яковлев М.Ю., Жернов В.А., Фролков В.К. Инновационные способы физического воздействия в лечебно-профилактических и реабилитационных целях // Лечащий врач. 2020. № 1. С. 39–42.

36. Адаптивные механизмы кардио- и сосудодилататорного действия рефлексотерапии / Радзиевский С.А., Агасаров Л.Г., Бобровницкий И.П. [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2013. №1. С. 55–59.

37. Белаш В.О., Агасаров Л.Г. Рефлексотерапия в лечении пациентов с дорсопатией // Российский остеопатический журнал. 2020. № 4 (51). С. 117–130.

38. Бокова И.А., Агасаров Л.Г. Инновационный комплекс коррекции постстрессовых нарушений // Лечащий врач. 2021. №5. С. 14–16.

39. Бокова И.А., Агасаров Л.Г. Типология и коррекция постстрессовых расстройств различного генеза // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №1. Публикация 3-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/3-9.pdf> (дата обращения 20.02.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16613.

40. Бокова И.А., Разумов А.Н., Агасаров Л.Г. Немедикаментозные технологии в реабилитации пациентов с постстрессовыми расстройствами // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2018. Т. 95, № 2-2. С. 32.

41. Болдин А.В., Агасаров Л.Г., Тардов М.В., Кунельская Н.Л., Саморуков А.Е., Мамедова Л.А., Сиукаева Т.Н., Байбакова Е.В., Чугунова М.А., Заева З.О., Кудеева Я.Ю., Литваковская Н.Б., Тардова В.М. Комплексный подход к лечению пациентов с кохлеовестибулярным синдромом, обусловленным миофасциальной патологией и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // Мануальная терапия. 2016. № 3 (63). С. 3–11.
42. Болдин А.В., Тардов М.В., Агасаров Л.Г., Митронин А.В., Бокова И.А., Заушников Т.С. Методы медицинской реабилитации в программе комплексной терапии пациентов с цервикобрахиалгией, обусловленной патологической дентальной окклюзией // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2021. Т. 98, № 2. С. 17–23.
43. Василенко А.М., Осипова Н.Н., Шаткина Г.В. Лекции по рефлексотерапии. М., 2002. 361 с.
44. Герасименко М.Ю., Агасаров Л.Г., Калуга А.С., Шиленков Г.Л., Астахов П.В., Рачин А.П., Нувахова М.Б., Выговская С.Н. Способ лечения больных дорсопатией шейного и/или поясничного отделов позвоночника. Патент на изобретение RU 2602043 С1, 10.11.2016. Заявка № 2015147052/14 от 02.11.2015.
45. Давьян О.С., Агасаров Л.Г. Озонотерапия при дорсопатиях. В сборнике: Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии. Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Балашовского института (филиала) ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского". Под общей редакцией Д.В. Воробьева, Н.В. Тимушкиной, 2018. С. 85–90.
46. Давьян О.С., Бокова И.А., Агасаров Л.Г., Еделев Д.А., Нестерова Е.В. К проблеме современных технологий рефлексотерапии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2018. Т. 95, № 2-2. С. 50–51.
47. Егоркина С.Б., Султанов И.Р., Нафталиев Р.И. Результаты проведения динамической электростимуляции в условиях экспериментального аллоксан-индуцированного сахарного диабета и хронического иммобилизационного стресса у крыс. Динамическая электростимуляция – современная технология восстановительной медицины. М., 2008. С. 20–23
48. Макина С.К., Агасаров Л.Г., Готовский М.Ю. Структурно-модифицирующее влияние комплекса частотно-волновой терапии и фармакопунктуры при дорсопатиях // Традиционная медицина. 2012. №4. С. 4–7.
49. Методические рекомендации по клиническим испытаниям новых лекарственных средств, применяемых в мужской сексологии и сексопатологии / Агасаров Л.Г., Васильченко Г.С., Карпов А.С. [и др.] // Ведомости НЦ экспертизы и государственного контроля лекарственных средств. 2002. №2. С. 18–23.
50. Радзиевский С.А., Орехова Э.М., Агасаров Л.Г., Кончугова Т.В., Солодовникова Т.С. Обоснование применения трансурикулярной и транскраниальной электростимуляции для формирования стресспротекторного эффекта // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №2. С. 110–113. DOI: 10.12737/20435.
51. Соколова Т.Е., Агасаров Л.Г. Сравнительный анализ применения методов классической рефлексотерапии при дорсопатиях // Вестник новых медицинских технологий. 2017. №1. С. 124–129. DOI: 12737/25259
52. Старосельцева Н.Г., Агасаров Л.Г. Патогенетический подход к лечению цереброваскулярных расстройств (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №3. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/1-1.pdf> (дата обращения 11.05.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-1-1
53. Стулин И.Д., Тардов М.В., Кунельская Н.Л., Агасаров Л.Г., Болдин А.В. Цервикогенное головокружение: взгляд невролога // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2018. Т. 118, № 3. С. 97–102.
54. Тардов М.В., Кунельская Н.Л., Агасаров Л.Г., Болдин А.В., Тардова В.М. Цервикогенное головокружение с точки зрения мануального терапевта // Мануальная терапия. 2017. № 1 (65). С. 3–12.
55. Хадарцев А.А., Агасаров Л.Г. Немедикаментозное лечение дорсопатий (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №1. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/3-5.pdf> (дата обращения 06.02.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16602.
56. Чигарев А.А., Агасаров Л.Г. Результативная схема физического воздействия при дорсопатиях // Вестник новых медицинских технологий. 2018. №2. С. 62-69. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16032.
57. Шиленков Г.Л., Попова А.С., Агасаров Л.Г. Способ лечения больных дорсопатией при поражении шейно-грудного и/или поясничного отделов позвоночника. Патент на изобретение RU 2616128 С , 12.04.2017. Заявка № 2015151226 от 01.12.2015.

References

1. Agasarov LG, Mar'janovskij AA, Kaluga AA. Kompleksnoe reflektorno-medikamentoznoe vozdejstvie pri dorsopatii pojasnichnogo otdela pozvonochnika [Complex reflex-drug effect in dorsopathy of the lumbar spine]. Vrach. 2016;4:55-8. Russian.
2. Agasarov LG. Analiz jeffektivnosti variantov lokal'nogo ispol'zovanija gomeopatiche-skogo preparata pri dorsopatiyah [Analysis of the effectiveness of options for local use of a homeopathic drug in dorsopathies]. RMZh. 2020;28(13):24-7. Russian.

3. Agasarov LG. Lokal'naja inekcionnaja terapija pri myshechno-sustavnom bolevom syndrome [Local injection therapy for musculoskeletal pain syndrome]. Novosibirsk; 2020. Russian.
4. Agasarov LG. Refleksoterapija pri rasprostranennyh zabelevanijah nervnoj sistemy [Reflexotherapy in common diseases of the nervous system]. Moscow; 2017. Russian.
5. Agasarov LG, Rukin EM. Spektral'naja fototerapija v vosstanovlenii polovoj dejatel'nosti muzhchin. Innovacionnye tehnologii v diagnostike i lechenii vnutrennih boleznej [Spectral phototherapy in the restoration of sexual activity of men. Innovative technologies in the diagnosis and treatment of internal diseases]. Novosibirsk; 2012. Russian.
6. Agasarov LG. Rukovodstvo po refleksoterapii: uchebnoe posobie [Guide to reflexotherapy: textbook]. Moscow; 2001. Russian.
7. Agasarov LG, Stoljarenko NA, Petrov AV. Ispol'zovanie preparata «Nirvana - JeDAS» v lechebnoj praktike [The use of the drug "Nirvana - EDAS" in medical practice]. Opyt i problemy razvitiya tradicionnyh metodov lechenija v Rossii. 2003;3:155-6 Russian.
8. Agasarov LG. Farmakopunktura v terapii pacientov s dorsopatiej [Pharmacopuncture in the treatment of patients with dorsopathy]. Lechashhij vrach. 2018;7:38. Russian.
9. Agasarov LG. Farmakopunktura [Pharmacopuncture]. Moscow; 2002. Russian.
10. Agasarov LG, Apkhanova TV, Bazarova BS. Perspektivy lokal'nogo primeneniya jefirnyh masel pri dorsopatiyah. Soobshhenie pervoe [Prospects for local use of essential oils in dorsopathia. Message number 1]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 March 25];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-5.
11. Agasarov LG, Aphanova TV, Kirgizova OJu, Frolkov VK, Kul'chickaja DB, Samojlov AS, Kolbahova SN. Metody refleksoterapii pri metabolicheskom syndrome [Methods of reflexotherapy in metabolic syndrome]. Moscow; 2019. Russian.
12. Agasarov LG, Aphanova TV, Kul'chickaja DB, Strazhev S.. Sposob lechenija pacientov s pojasnichno-krestcovej dorsopatiej [Method of treatment of patients with lumbosacral dorsopathy]. Russian Federation Patent na izobrenenie 2741970 C1, 01.02.2021. Zajav-ka № 2020111291 ot 18.03.2020. Russian.
13. Agasarov LG, Bokova IA, Konchugova TV, Jakovlev MJu. Sovremennye tehnologii vosstanovitel'noj mediciny [Modern technologies of regenerative medicine]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2020; 97(6-2):16-7. Russian.
14. Agasarov LG, Boldin AV, Tardov MV. Sposob lechenija bol'nyh s bolevoj disfunkciej visochno-nizhnecheljustnogo sustava [Method of treatment of patients with pain dysfunction of the temporomandibular joint]. Patent na izobrenenie RU 2667618 C1, 21.09.2018. Zajavka № 2017117647 ot 22.05.2017. Russian.
15. Agasarov LG, Vasilenko AM, Radzievskij SA. Organizacionnye i nauchnye aspekty refleksoterapii [Organizational and scientific aspects of reflexotherapy]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2018;4:51-7. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16119. Russian.
16. Agasarov LG, Gerasimenko MJu, Konchugova TV. Farmakopunktura pri rasprostranennyh patologicheskikh sostojanijah [Pharmacopuncture in common pathological conditions. Clinical recommendations]. Klinicheskie rekomendacii. Moscow; 2017. Russian.
17. Agasarov LG, Gerasimenko MJu, Konchugova TV, Mar'janovskij AA, Drobyshev VA, Vasil'eva ES, Safiullina GI, Tardov MV, Tjan VN, Boldin AV, Bokova IA, Dashina TA, Chigarev AA. Farmakopunktura pri rasprostranennyh patologicheskikh sostojanijah [Pharmacopuncture in common pathological conditions]. Fizioterapija, bal'neologija i rehabilitacija. 2018;17(4):219-24. Russian.
18. Agasarov LG, Gerasimenko JuM, Konchugova TV, Mar'janovskij AA, Drobyshev AV, Vasil'eva ES, Safiullina GI, Tardov MV, Tjan VN, Boldin AV, Bokova IA, Dashina TA, Chigarev AA. Farmakopunktura pri rasprostranennyh patologicheskikh sostojanijah [Pharmacopuncture in common pathological conditions. Part 2]. Chast' 2. Fizioterapija, bal'neologija i rehabilitacija. 2018;17(5):284-96. Russian.
19. Agasarov LG, Gurckoj RA. Muzhskoe seksual'noe zdorov'e i sposoby ego vosstanovlenija [Male sexual health and ways of its restoration]. Moscow; 2011. Russian.
20. Agasarov LG, Dav'jan OS. Mehanizmy, jeffektivnost' i bezopasnost' farmakopunktury [Mechanisms, efficacy and safety of pharmacopuncture]. Lechashhij vrach. 2018;11:84. Russian.
21. Agasarov LG, Dav'jan OS. Sravnitel'naja ocenka variantov lokal'noj ozonoterapii pri pojasnichno-krestcovykh dorsopatiyah [Comparative evaluation of local ozone therapy options for lumbosacral dorsopathies]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Sep 12];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-3/2-13.pdf>. DOI: 10.12737/article_59b9134d9bd369.54135132.
22. Agasarov LG, Dav'yan OS, Edelev DA. Mekhanizmy, effektivnost' i bezopasnost' farmakopunktury (obzor literatury) [Mechanisms, effectiveness and safety of pharmacopuncture (literature review)]. Journal of New Medical Technologies. 2018;4:110-5. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16280. Russian.
23. Agasarov LG, Dav'jan OS, Konchugova TV, Aphanova TV. Sposob lechenija pacientov s dorsopatiej na pojasnichno-krestcovom urovne [Method of treatment of patients with dorsopathy at the lumbosacral level]. Russian Federation Patent na izobrenenie RU 2698219 C1, 23.08.2019. Zajavka № 2018112553 ot 09.04.2018. Russian.
24. Agasarov LG, Dav'jan OS, Konchugova TV, Kul'chickaja DB, Aphanova TV. Varianty lokal'noj ozonoterapii pri pojasnichno-krestcovej dorsopatii [Variants of local ozone therapy for lumbosacral dorsopathy]. Vrach. 2021;32(10):70-3. Russian.

25. Agasarov LG, Dav'jan OS, Tarasova LJ. Jelektrofiziologicheskie korrelyaty rezul'tativnosti lokal'noj ozonoterapii pri vertebrogennoj patologii [Electrophysiological correlates of the effectiveness of local ozone therapy in vertebrogenic pathology]. *Lechashhij vrach*. 2017;10:58. Russian.
26. Agasarov LG, Konchugova TV, Bokova IA. Variacii lokal'nogo primenenija jefirnyh masel pri pojasnichno-krestcovyh dorsopatijah [Variations of local application of essential oils in lumbosacral dorsopathies]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2021;98(3-2):38. Russian.
27. Agasarov LG, Kuz'mina IV. Dokazatel'naja baza farmakopunktury, vypolnjaemoj bioreguljacionnym preparatom [Evidence base of pharmacopuncture performed by a bioregulatory drug]. *Lechashhij vrach*. 2018;5:12. Russian.
28. Agasarov LG, Razumov AN. Tradicionnaja medicina v vosstanovlenii seksual'nogo zdorov'ja muzhchin [Traditional medicine in restoring men's sexual health]. Moscow; 2006. Russian.
29. Agasarov LG, Razumov AN, Bokova IA. Perspektivy primenenija metodov tradicionnoj mediciny v oblasti muzhskoj seksopatologii [Prospects for the application of traditional medicine methods in the field of male sex pathology]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2019;96(2-2):28-9. Russian.
30. Agasarov LG, Sahakyan ES. Optimizatsiya lokal'noy medikamentoznoj stimulyatsii pri dorsopatijakh [Optimization of the local medical stimulation in the dorsopathy]. *Journal of New Medical Technologies*. 2021;2:89-92. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-89-92. Russian.
31. Agasarov LG, Saakjan JeS. Rezul'tativnyj sposob lokal'noj medikamentoznoj stimulyatsii pri dorsopatijah [Effective method of local drug stimulation in dorsopathies. In the collection: Arbat readings. Collection of scientific papers]. V sbornike: Arbatskie chteniya. Sbornik nauchnyh trudov. Materialy i tezisy dokladov III kongressa mjerov gorodov-kurortov i glavnyh vneshtatnyh specialistov. Moscow; 2021. Russian.
32. Agasarov LG, Frolkov VK, Aphanova TV, Bokova IA. Perspektivy primenenija farmakopunktury antioksidantnymi sredstvami pri metabolicheskom syndrome [Prospects for the use of pharmacopuncture with antioxidant agents in metabolic syndrome]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2020;97(6):27-32. Russian.
33. Agasarov LG, Yakovlev Myu. Innovacionnye tehnologii reabilitacionnoj mediciny (kratkoe soobshhenie) [Innovative technology of the medical rehabilitation (brief message)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2019 [cited 2019 Nov 15];6 [about 4 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-2.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16534.
34. Agasarov LG, Jakovlev MJ, Aphanova TV. Innovacionnye tehnologii reabilitacionnoj mediciny. V sbornike: Arbatskie chteniya [innovative technologies of rehabilitation medicine. In the collection: Arbat readings]. Sbornik nauchnyh trudov. Moscow; 2020. Russian.
35. Agasarov LG, Jakovlev MJ, Zhernov VA, Frolkov VK. Innovacionnye sposoby fizicheskoj vozdejstvija v lechebno-profilakticheskij i reabilitacionnyh celjah [Frolkov Innovative methods of physical influence in the medical and rehabilitation purposes]. *Lechashhij vrach*. 2020;1:39-42. Russian.
36. Radzievskij SA, Agasarov LG, Bobrovnickij IP, et al. Adaptivnye mehanizmy kardio- i sosudoprotekornogo dejstvija refleksoterapii [Adaptive mechanisms cardio and soudproofing of action of reflexotherapy]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK*. 2013;1:55-9. Russian.
37. Belash VO, Agasarov LG. Refleksoterapija v lechenii pacientov s dorsopatij [Reflexotherapy in the treatment of patients with dorsopathy]. *Rossijskij osteopaticeskij zhurnal*. 2020;4 (51):117-30. Russian.
38. Bokova IA, Agasarov LG. Innovacionnyj kompleks korrekcii poststressovyh narushenij [Innovative complex of correction of post-stress disorders]. *Lechashhij vrach*. 2021;5:14-6. Russian.
39. Bokova IA, Agasarov LG. Tipologija i korrekcija poststressovyh rasstrojstv razlichnogo geneza [Tipology and correction poststress disorder of the different genesis]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2020 [cited 2020 Feb 20];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/3-9.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16613.
40. Bokova IA, Razumov AN, Agasarov LG. Nemedikamentoznye tehnologii v reabilitacii pacientov s poststressovymi rasstrojstvami [Non-drug technologies in rehabilitation of patients with post-stress disorders]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2018;95(2-2):32. Russian.
41. Boldin AV, Agasarov LG, Tardov MV, Kunel'skaja NL, Samorukov AE, Mamedova LA, Siukaeva TN, Bajbakova EV, Chugunova MA, Zaoeva ZO, Kudeeva JaJu, Litvakovskaja NB, Tardova VM. Kompleksnyj podhod k lecheniju pacientov s kohleovestibuljarnym sindromom, obuslovlennym miofascial'noj patologiej i disfunkciej visochno-nizhnecheljustnogo sustava [An integrated approach to the treatment of patients with cochleovestibular syndrome caused by myofascial pathology and dysfunction of the temporomandibular joint]. *Manual'naja terapija*. 2016;3 (63):3-11. Russian.
42. Boldin AV, Tardov MV, Agasarov LG, Mitronin AV, Bokova IA, Zaushnikova TS. Metody medicinskoj reabilitacii v programme kompleksnoj terapii pacientov s cervikobra-hialgiej, obuslovlennoj patologicheskoj dental'noj okkluziej [Methods of medical rehabilitation in the program of complex therapy of patients with cervicobrachialgia caused by pathological dental occlusion]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2021;98(2):17-23. Russian.
43. Vasilenko AM, Osipova NN, Shatkina GV. Lekcii po refleksoterapii [Lectures on reflexotherapy]. Moscow; 2002. Russian.
44. Gerasimenko MJ, Agasarov LG, Kaluga AS, Shilenkov GL, Astahov PV, Rachin AP, Nuvahova MB, Vygovskaja SN. Sposob lechenija bol'nyh dorsopatij shejnogo i/ili pojasnichnogo otdelov pozvonochnika

[Method of treatment of patients with dorsopathy of the cervical and/ or lumbar spine]. Russian federation Patent na izobretenie RU 2602043 C1, 10.11.2016. Zajavka № 2015147052/14 ot 02.11.2015. Russian.

45. Dav'jan OS, Agasarov LG. Ozonoterapija pri dorsopatijah. V sbornike: Jekoprofilaktika, ozdorovitel'nye i sportivno-trenirovochnye tehnologii [Ozone therapy for dorsopathies]. MaterialyII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 85-letiju Balashovskogo instituta (filiala) FGBOU VO "Saratovskij nacional'nyj issledovatel'skij gosudarstvennyj universitet imeni N.G. Chernyshevskogo". Pod obshhej redakciej D.V. Vorob'eva, N.V. Timushkinov; 2018. Russian.

46. Dav'jan OS, Bokova IA, Agasarov LG, Edelev DA, Nesterova EV. K probleme sovremennyh tehnologij refleksoterapii [On the problem of modern reflexotherapy technologies]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2018;95(2-2):50-1. Russian.

47. Egorkina SB, Sultanov IR, Naftaliev RI. Rezul'taty provedeniya dinamicheskoj jelektrostimuljaccii v uslovijah jeksperimental'nogo alloksan-inducirovannogo saharnogo diabeta i hronicheskogo immobilizacionnogo stressa u krysov [Results of dynamic electrical stimulation in experimental alloxan-induced diabetes mellitus and chronic immobilization stress in rats]. Dinamicheskaja jelektrostimuljacija – sovremennaja tehnologija vosstanovitel'noj mediciny. Moscow; 2008. Russian.

48. Makina SK, Agasarov LG, Gotovskij MJu. Strukturno-modificirujushhee vlijanie kompleksa chastotno-volnovoj terapii i farmakopunktury pri dorsopatijah [Structural-modifying effect of the complex of frequency-wave therapy and pharmacopuncture in dorsopathies]. Tradicionnaja medicina. 2012;4:4-7. Russian.

49. Agasarov LG, Vasil'chenko GS, Karpov AS, et al. Metodicheskie rekomendacii po klinicheskim ispytaniyam novyh lekarstvennyh sredstv, primenjaemyh v muzhskoj seksologii i seksopatologii [Methodological recommendations on clinical trials of new drugs used in male sexology and sexopathology]. Vedomosti NC jekspertizy i gosudarstvennogo kontrolja lekarstvennyh sredstv. 2002;2:18-23. Russian.

50. Radzievskij SA, Orehova JeM, Agasarov LG, Konchugova TV, Solodovnikova TS. Obosnovanie primeneniya transaurikuljarnoj i transkranal'noj jelektrostimuljaccii dlja formirovaniya stressprotektornogo jeffekta [Justification of the use of transauricular and transcranial electrical stimulation for the formation of a stress-protective effect]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2016;2:110-3. DOI: 10.12737/20435. Russian.

51. Sokolova TE, Agasarov LG. Sravnitel'nyj analiz primeneniya metodov klassicheskoj refleksoterapii pri dorsopatijah [Comparative analysis of the use of classical reflexotherapy methods in dorsopathies]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017;1:124-9. DOI: 12737/25259 Russian.

52. Staroseltseva NG, Agasarov LG. Patogeneticheskij podhod k lecheniju cerebrovaskuljarnyh rasstrojstv (kratkij obzor literatury) [Pathogenetic approach to the cure cerebrovascular disorder (a brief review of the literature)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 May 11];3 [about 10 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/1-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-1-1

53. Stulin ID, Tardov MV, Kunel'skaja NL, Agasarov LG, Boldin AV. Cervikogennoe golovokruzhenie: vzgljad nevrologa [Cervicogenic vertigo: a neurologist's view]. Zhurnal nevrologii i psichiatrii im. C.C. Korsakova. 2018;118(3):97-102. Russian.

54. Tardov MV, Kunel'skaja NL, Agasarov LG, Boldin AV, Tardova VM. Cerkvikogennoe golovokruzhenie s točki zrenija manual'nogo terapevta [Tserkvikogenic vertigo from the point of view of a chiropractor]. Manual'naja terapija. 2017;1 (65): 3-12. Russian.

55. Khadartsev AA, Agasarov LG. Nemedikamentoznoe lechenie dorsopatij (obzor literatury) [Non-medicinal treatment of dorsopathies (literature review)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 Feb 06];1 [about 18 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/3-5.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16602.

56. Chigarev AA, Agasarov LG. Rezul'tativnaja shema fizicheskogo vozdejstvija pri dorso-patijah [Effective scheme of physical impact in dorsopathies]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2018;2:62-69. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16032. Russian.

57. Shilenkov GL, Popova AS, Agasarov LG. Sposob lechenija bol'nyh dorsopatij pri porazhenii shejno-grudnogo i/ili pojasnichnogo otdelov pozvonochnika [Method of treatment of patients with dorsopathy with lesions of the cervical-thoracic and/or lumbar spine.]. Russian Federation Patent na izobretenie RU 2616128 C , 12.04.2017. Zajavka № 2015151226 ot 01.12.2015. Russian.

Библиографическая ссылка:

Агасаров Л.Г., Дробышев В.А. Клинико-экспериментальные исследования в области рефлекторной медицины (обзор авторских публикаций) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-8.pdf> (дата обращения: 14.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-8*

Bibliographic reference:

Agasarov LG, Drobyshev VA. Kliniko-jeksperimental'nye issledovanija v oblasti reflektornoj mediciny (obzor avtorskih publikacij) [Clinical and experimental studies in the field of reflexotherapy (review of author's publications)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 14];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-8

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>

ПРИМЕНЕНИЕ ГИПОТЕРМИИ В СОЧЕТАНИИ
С ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЕЙ В СПОРТЕ
(краткое сообщение)

А.А. ХАДАРЦЕВ*, Н.А. ФУДИН**, И.А. МИНЕНКО***

*ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

**НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, ул. Балтийская, д. 8, г. Москва, 125315, Россия

***ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава России,
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119048, Россия

Аннотация. Введение. В источниках литературы достаточно полно изучены механизмы терморегуляции, в том числе нарушения микроциркуляции при холодовой травме, особенности температуры кожи в различных отделах, изучена терморегуляция при охлаждении, и ее влияние на спортивные результаты, показана значимость предварительной гипотермии, воздействия низкоэнергетического лазерного излучения и транскраниальной электростимуляции для увеличения результативности спортивных физических нагрузок. **Материалы и методы исследования.** Наблюдались 34 спортсмена (1 разряд, мастер спорта) легкоатлетических спортивных дисциплин (бег на 1500 м и 800 м). Из них 20 – получали предварительное дозированное охлаждение и процедуры транскраниальной электростимуляции по общепринятой методике на устройстве «Трансаир - 04». Общее газовое криовоздействие осуществлялось в криосауне «КриоСпейс». Температура в камере -120 °С, экспозиция 3 минуты, курс коррекции – 10 дней. Эти воздействия чередовались: после курса криовоздействия – десятидневный курс транскраниальной электростимуляции. **Результаты и их обсуждение.** Показатели гемодинамики, определяемые по АПК «Симона 111» соответствуют снижению гиперсимпатикотонии и уровня стресса, улучшению функционального состояния организма и стрессоустойчивости, нормализацию нарушенных показателей гемодинамики. **Заключение.** Чередование ТЭС и криовоздействия является тренирующим, оптимизирующим физиологические показатели, что способствует повышению спортивных результатов.

Ключевые слова: предварительное дозированное охлаждение, спорт, транскраниальная электростимуляция, криовоздействие

USE OF HYPOTHERMIA IN COMBINATION WITH TRANSCRANIAL ELECTROSTIMULATION
IN SPORTS (short message)

A.A. KHADARTSEV*, N.A. FUDIN**, I.A. MINENKO***

*Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

**Research Institute of Normal Physiology named after P.K. Anokhin,
Baltiyskaya Str., 8, Moscow, 125315, Russia

***A.I. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health
of Russia, Trubetskaya Str., 8, building 2, Moscow, 119048, Russia

Abstract. Introduction. In the literature sources, the mechanisms of thermoregulation are quite fully studied, including microcirculation disorders in cold injury, the features of skin temperature in various departments. Thermoregulation during cooling, and its influence on sports results has been studied. The significance of preliminary hypothermia, exposure to low-energy laser radiation and transcranial electrical stimulation for increasing the effectiveness of sports physical activity is shown. **Materials and research methods.** 34 sportsmen (1 category, master of sports) of track and field sports disciplines (1500 m and 800 m run) were observed. Of these, 20 received preliminary dosed cooling and transcranial electrical stimulation procedures according to the generally accepted method on the Transair - 04 device. The general gas cryoexposure was carried out in the cryosauna "CryoSpace". The temperature in the chamber is -120 °С, the exposure is 3 minutes, a course of correction is 10 days. These effects alternated: after a course of cryotherapy, a ten-day course of transcranial electrical stimulation. **Results and its discussion.** Hemodynamic parameters determined by APK "Simona 111" correspond to a decrease in hypersympathicotonia and stress levels, an improvement in the functional state of the body and stress resistance, and normalization of disturbed hemodynamic parameters. **Conclusion.** The alternation of TES and cryotherapy is training, optimizing physiological parameters, which contributes to the improvement of sports results.

Keywords: preliminary dosed cooling, sports, transcranial electrostimulation, cryotherapy

Медико-биологическое влияние низких температур на организм человека активно изучается с позиции поражающего влияния холода (отморожения, холодовой стресс, общее охлаждение), а также анализируются возможности гипотермии, как тренирующего фактора в спорте. Будучи явным стрессорным раздражителем, охлаждение, криовоздействие – активирует *кататоксические программы адаптации* (КПА) – стимуляцию симпатoadренальной системы, окислительной активности плазмы, свертывающих систем с иммуноактивацией. Исследуются физиологические и патологические механизмы терморегуляции. Изучаются – микроциркуляторные нарушения при местной холодовой травме, реактивность механизмов терморегуляции, флуктуации температуры кожного покрова, влияние уровня физической подготовленности на систему терморегуляции при охлаждении, значимость экстремальных холодовых воздействий на результативность спортсменов, эффекты гипотермических воздействий после спортивных нагрузок субмаксимальной мощности, использование охлаждающих аэрозолей в спортивной медицине, применение предварительной гипотермии при спортивных нагрузках [1, 6, 8, 9, 11-14].

Криовоздействие может быть *общим* и *локальным*. Технические возможности *общего* криовоздействия реализуются на *газовых установках, компрессионных установках* и погружением в *охлажденные жидкости*. Газовые установки могут быть групповыми или индивидуальными (*криокапсула, криобасейн, криокамера*). Компрессионные установки также могут быть групповыми и индивидуальными. *Локальное* криовоздействие осуществляется при помощи *компрессионных установок* (с использованием воздуха), *на газовых установках* (с использованием углекислоты, азота, воздуха), при помощи *местных холодовых ванн, криопакетов, ледяных аппликаций, орошения легкоиспаряющимися жидкостями*, термoeлектрического охлаждения *элементами Пельтье* [7].

Общее криовоздействие способствует снижению концентрации молочной кислоты после интенсивных физических нагрузок, нормализации иммунного статуса, обменных и регенеративных процессов [2]. В обзоре отечественной и зарубежной литературы, посвященном возможностям предварительной гипотермии в предсоревновательном периоде у спортсменов высшей квалификации, отмечена связь метаболизма с балансом теплопродукции и теплоотдачи. При этом краниocereбральная гипотермия способствует увеличению времени эффективной мышечной работы и отдалению наступления переутомления, что обусловлено нейропротекторным механизмом охлаждения. Отмечено, что предтренировочное снижение температуры тела оптимизирует гомеостаз, поскольку снижается шунтирование до 20% крови на кожу, с увеличением кровоснабжения работающих мышц. Вероятна также коррекция снижения $PaCO_2$ при повышении температуры окружающей среды из-за гипервентиляции – с соответствующим снижением мозгового кровотока. Приведены убедительные данные о практическом применении предварительного охлаждения в предтренировочном и предсоревновательном процессе с улучшением спортивных результатов [6].

Многолетнее использование эффектов *электромагнитных полей* и излучений, в том числе в спорте, позволило сформировать ряд подходов к сочетанному применению различных (медикаментозных и немедикаментозных) реабилитационно-восстановительных мероприятий. Так, использовалась *транскраниальная электростимуляция* (ТЭС), *интраназальный лазерофорез* (ЛФ) нейропептидов, *крайневысокочастотное* (КВЧ) излучение, *электромиостимуляция* и др. [3, 4, 5, 10, 13, 15, 16].

Цель исследования – определить целесообразность совместного применения предварительной гипотермии и воздействия электромагнитных полей и излучений в спорте.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилось 34 спортсмена (1 разряд, мастер спорта) легкоатлетических спортивных дисциплин (бег на 1500 м и 800 м). Из них 20 – получали предварительное *дозированное охлаждение* и процедуры *транскраниальной электростимуляции* (ТЭС) – основная группа, и 14 – только предварительное *дозированное охлаждение* (контрольная группа). ТЭС проводилась по общепринятой методике на устройстве «Трансаир - 04» по окончании курса криовоздействия. *Общее газовое криовоздействие* (ОГК) осуществлялось в криосауне «Криоспейс». Температура в камере -120 °С, экспозиция 3 минуты, курс коррекции – 10 дней. Всем проведена оценка психологического статуса до и после лечения. У всех обследуемых выявлены объективные проявления спортивного психоэмоционального стресса. Психологического статус оценивался по Госпитальной Шкале Тревоги и Депрессии (HADS), с определением HADS-A (от англ. Anxiety – тревога) и HADS-B (от англ. Depression – депрессия), а также по опроснику САН (самочувствие, активность, настроение) и индексу межсистемной согласованности сердечно-сосудистой и респираторной систем (индексу Хильдебрандта). Использовалась также методика Спилбергера-Ханина с двумя бланками: один – для измерения показателей ситуативной тревожности, а второй – уровня личностной тревожности.

Состояние гемодинамики оценивалось на *программно-аппаратном комплексе* (ПАК) «Симона 111» до и после воздействия *дозированным охлаждением* в контрольной группе и *дозированным охлаждением* в сочетании с ТЭС – в основной группе.

Результаты и их обсуждение. Субъективные ощущения обследуемых основной группы заключались в улучшении сна, спортивных показателей в беге, как и в контрольной группе (без ТЭС), но время достижения улучшения спортивных показателей было меньшим. При оценке психологического статуса до и после криовоздействия и криовоздействия в сочетании с ТЭС зарегистрировано значительное улучшение психофизиологического статуса спортсменов. Показатели гемодинамики, определяемые по АПК «Симона 111» соответствуют снижению гиперсимпатикотонии и уровня стресса, улучшению функционального состояния организма и стрессоустойчивости, нормализацию нарушенных показателей гемоди-

намики, снижению уровня стресса. Увеличился показатель стрессоустойчивости – индекс стрессоустойчивости (ИСУ) – в основной группе с $9,2 \pm 0,06$ до $18,4 \pm 0,07$, в контрольной с $8,9 \pm 0,07$ до $11,8 \pm 0,01$.

Заключение. Чередование КПА, активируемых криовоздействием, с синтоксическими программами адаптации – активацией холинергических, антиоксидантных и противосвертывающих систем с иммуносупрессией, стимулируемыми ТЭС (через систему опиоидных пептидов) – соответствует балансу этих механизмов в физиологических условиях. Поэтому такое чередование является тренирующим, оптимизирующим физиологические показатели, что способствует улучшению физических кондиций спортсменов с повышением спортивных результатов.

Литература

1. Буторина А.В., Кондратенко Р.О., Нестеров С.Б. Разработка и апробация охлаждающего аэрозоля для спортивной медицины // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2015. № 1. С. 18–26.
2. Василенко В.С., Мамиев Н.Д., Семенова Ю.Б. Профилактика срыва адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов методом криотерапии // Педиатр. 2018. Т. 9, № 6. С. 83–92.
3. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Купеев В.Г. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с аминалоном при психоэмоциональном стрессе (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-8.pdf> (дата обращения 21.11.2017).
4. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Филонов К.П., Митюшкина О.А. Реабилитационно-оздоровительные технологии в публикациях Тульской научной школы (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf> (дата обращения 26.09.2016)
5. Грязев М.В., Куротченко Л.В., Куротченко С.П., Луценко Ю.А., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Экспериментальная магнитобиология: воздействие полей сложной структуры: Монография / Под ред. Т.И. Субботиной и А.А. Яшина. Москва – Тверь – Тула: Изд-во ООО «Триада», 2007. 112 с.
6. Конов А.В., Смоленский А.В., Беличенко О.И. Возможность применения предварительной гипотермии для повышения физической работоспособности (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/8-4.pdf> (дата обращения: 05.05.2016). DOI: 10.12737/19738.
7. Левин М.М., Малькевич Л.Л., Данилова Л.Л. Криотерапия: состояние и перспективы // Наука и инновации. 2018. № 4 (183). С. 72–75.
8. Левушкин С.П., Акимов Е.Б., Андреев Р.С., Якушкин А.В., Сонькин В.Д. Физиологические основания для применения гипотермических воздействий после спортивной работы субмаксимальной мощности // Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 4 (54). С. 81–89.
9. Михайличенко М. И., Шаповалов К. Г. Микроциркуляторные нарушения в патогенезе местной холодовой травмы // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2019. Т. 18, №2. С. 4–11. DOI: 10.24884/1682-6655-2019-18-2-4-11
10. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.-Тверь: Издательство «Триада», 2016. 168 с.
11. Портнов В.В., Медалиева Р.Х. Общие экстремальные холодовые воздействия и результативность спортсменов // Доктор.Ру. 2009. № 7 (51). С. 46–52.
12. Романов Ю.Н., Аминов А.С., Гомжина Ю.А., Романова Л.А. Реактивность механизмов терморегуляции у студенток 17-19 лет в зависимости от их спортивной квалификации // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2021. № 3 (37). С. 106–113.
13. Романов Ю.Н., Гомжина Ю.А., Романова Л.А. Флуктуации температуры кожного покрова при моделировании воздействия, сбивающего терморегуляцию у занимающихся циклическими видами спорта // Современные вопросы биомедицины. 2021. Т. 5, № 3 (16). С. 105–107.
14. Романов Ю.Н., Плетнев А.А., Задорина Е.В., Баймухаметова Э.Ф. Влияние уровня физической подготовленности студенток на систему терморегуляции при охлаждении // Теория и практика физической культуры. 2019. № 1. С. 35–36.
15. Токарев А.Р., Несмеянов А.А., Фудин Н.А. Комплексное воздействие транскраниальной электростимуляции и мексидола у тяжелоатлетов. В сборнике: Междисциплинарные исследования. Сборник научных статей к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области. Тула, 2018. С. 5–11.
16. Фудин Н.А., Токарев А.Р., Паньшина М.В., Хадарцева К.А. Сочетанное применение транскраниальной электростимуляции в спорте. В сборнике: Лечебная физическая культура и спортивная медицина: достижения и перспективы развития. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию кафедры спортивной медицины. 2019. С. 327–331.

References

1. Butorina AV, Kondratenko RO, Nesterov SB. Razrabotka i aprobacija ohlazhdajushhego ajerozol'ja dlja sportivnoj mediciny [Development and approbation of a cooling aerosol for sports medicine]. Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija: Holodil'naja tehnika i kondicionirovanie. 2015;1:18-26. Russian.
2. Vasilenko VS, Mamiev ND, Semenova JuB. Profilaktika sryva adaptacii serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov metodom krioterapii [Prevention of disruption of adaptation of the cardiovascular system in athletes by cryotherapy]. Pediater. 2018;9(6):83-92. Russian.

3. Gladkih PG, Tokarev AR, Kupeev VG. Transkraniálnaja jelektrostimuljacija v sochetanii s aminalonom pri psihojemotional'nom stresse (kratkoe soobshhenie) [Transcranial electrical stimulation in combination with aminalon in psychoemotional stress (brief report)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Nov 21];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-8.pdf>.

4. Gladkih PG, Tokarev AR, Filonov KP, Mitjushkina OA. Reabilitacionno-ozdorovitel'nye tehnologii v publikacijah Tul'skoj nauchnoj shkoly (obzor literatury) [Rehabilitation and health technologies in publications of the Tula Scientific School (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Sep 26];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf>

5. Grjazev MV, Kurotchenko SP, Lucenko JuA, Subbotina TI, Hadarcev AA, Jashin AA. Jeksperimental'naja magnitobiologija: vozdejstvie polej slozhnoj struktury [Experimental magnetobiology: effects of fields of complex structure: Mono-graphy]: Monografija. Pod red. TI. Subbotinoj i AA. Jashina. Moscow – Tver' – Tula: Izd-vo OOO «Triada»; 2007. Russian.

6. Konov AV, Smolenskij AV, Belichenko OI. Vozmozhnost' primeneniya predvaritel'noj gipotermii dlja povysheniya fizicheskoj rabotosposobnosti (kratkij obzor literatury) [The possibility of using preliminary hypothermia to improve physical performance (a brief review of the literature)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2016 [cited 2015 May 05];2 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/8-4.pdf>. DOI: 10.12737/19738.

7. Levin MM, Mal'kevich LL, Danilova LL. Krioterapija: sostojanie i perspektivy [Cryotherapy: state and prospects]. Nauka i innovacii. 2018;4 (183):72-5. Russian.

8. Levushkin SP, Akimov EB, Andreev RS, Jakushkin AV, Son'kin VD. Fiziologicheskie osnovanija dlja primeneniya gipotermicheskih vozdejstvij posle sportivnoj raboty submaksimal'noj moshhnosti [Physiological grounds for the use of hypothermic effects after sports work of submaximal power]. Medicina jekstremal'nyh situacij. 2015;4 (54):81-9. Russian.

9. Mihajlichenko MI, Shapovalov KG. Mikrocirkuljatornye narusheniya v patogeneze mestnoj holodovoj travmy [Microcirculatory disorders in the pathogenesis of local cold injury]. Regionarnoe krovoobrashhenie i mikrocirkuljacija. 2019;18(2):4-11. DOI: 10.24884/1682-6655-2019-18-2-4-11 Russian.

10. Moskvín SV, Hadarcev AA. KVCh-lazernaja terapija [EHF-laser therapy]. Moscow-Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.

11. Portnov VV, Medalieva RH. Obshhie jekstremal'nye holodovye vozdejstvija i rezul'tativ-nost' sportsmenov [Total extreme cold exposure and the performance of athletes]. Doktor.Ru. 2009;7 (51):46-52. Russian.

12. Romanov JuN, Aminov AS, Gomzhina JuA, Romanova LA. Reaktivnost' mehanizmov termoreguljacii u studentok 17-19 let v zavisimosti ot ih sportivnoj kvalifikacii [Reactivity mechanisms of thermoregulation at students aged 17-19 years, depending on their sports skills]. Fizicheskoe vospitanie i sportivnaja trenirovka. 2021;3 (37):106-13. Russian.

13. Romanov JuN, Gomzhina JuA, Romanova LA. Fluktuacii temperatury kozhnogo pokrova pri modelirovanii vozdejstvija, sbivajushhego termoreguljaciju u zanimajushhihsja ciklicheskimimi vidami sporta [Fluctuations in the temperature of the skin when modeling the effects that knock down thermoregulation in cyclical sports]. Sovremennye voprosy biomeditsiny. 2021;5(16):105-7. Russian.

14. Romanov JuN, Pletnev AA, Zadorina EV, Bajmuhametova JeF. Vlijanie urovnja fizicheskoj podgotovlennosti studentok na sistemu termoreguljacii pri ohlazhdenii [Influence of the level of physical fitness of female students on the thermoregulation system during cooling]. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2019;1:35-6. Russian.

15. Tokarev AR, Nesmejanov AA, Fudin NA. Kompleksnoe vozdejstvie transkraniálnoj jelektrostimuljaciej i meksidola u tjazheloatletov [Complex effects of transcranial electrical stimulation and mexidol in weightlifters]. V sbornike: Mezhdisciplinarnye issledovanija. Sbornik nauchnyh statej k 25-letiju vuzovskogo medicinskogo obrazovanija i nauki Tul'skoj oblasti. Tula; 2018. Russian.

16. Fudin NA, Tokarev AR, Pan'shina MV, Hadarceva KA. Sochetannoe primenenie transkraniálnoj jelektrostimuljaciej v sporte [Combined application of transcranial electrical stimulation in sports. In the collection: Therapeutic physical culture and sports medicine: achievements and prospects of development]. V sbornike: Lechebnaja fizicheskaja kul'tura i sportivnaja medicina: dostizhenija i perspektivy razvitija. Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj 50-letiju kafedry sportivnoj mediciny; 2019. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Миненко И.А. Применение гипотермии в сочетании с транскраниальной электростимуляцией в спорте (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-9.pdf> (дата обращения: 21.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-9*

Bibliographic reference:

Khadartsev AA, Fudin NA, Minenko IA. Primenenie gipotermii v sochetanii s transkraniálnoj jelektrostimuljaciej v sporte (kratkoe soobshhenie) [Use of hypothermia in combination with transcranial electrostimulation in sports (short message)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 21];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-9.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-9

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>