

Периодический теоретический и научно-практический журнал

ISSN 2075-4094

DOI 10.24411/issn.2075-4094

**ВЕСТНИК НОВЫХ  
МЕДИЦИНСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
(Электронный журнал)**

\* \* \*

**JOURNAL OF NEW  
MEDICAL  
TECHNOLOGIES,  
eEdition**

Том 13, №1, 2019

**RUSSIA, TULA**

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл N ФС 77-33559 от 18.09.2008г. 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 и Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка». Журнал включен в новую редакцию Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ №1757 от 27.01.2016 г.

Журнал основан в июле 1994 года в г.Туле. Электронная версия журнала выходит с 2007г. Пополняется в течение года.

**УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА:**

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 журнала:** информирование о научных достижениях.

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

**Тематические направления:** технологии восстановительной медицины, спортивной медицины, физиотерапии, санаторно-курортного лечения; биоинформатика; математическая биология; методологии системного анализа и синтеза в медико-биологических исследованиях; нанотехнологии в биомедицине; теоретические вопросы биологии и физиологии человека; математическое моделирование функционирования органов и систем; взаимодействие физических полей с живым веществом; клиника и методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний; функциональная и инструментальная диагностика; новые лекарственные формы; медицинские аспекты экологии; оздоровительные методы; исследования и разработка лечебно-диагностической аппаратуры и инструментария, систем управления в медицине и биологии; программное и техническое обеспечение новых медицинских технологий и экологических исследований. В журнале также отражены основные направления 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](http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html).

**ВЕСТНИК НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ)**  
**Journal of New Medical Technologies, eEdition**

**РЕДАКЦИЯ**

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-33559 от 18 сентября 2008 г. Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций, регистрационное свидетельство электронного издания N 486, номер госрегистрации №0421200129 от 20.09.2011 г. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar и Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка». Перечень ВАКа РФ №1757 от 27.01.2016 г.

**DOI:10.24411/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 "Профилактика 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. Инноземцева" (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., ген. директор ООО "Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий" (Москва), профессор кафедры "Внутренние болезни" 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)

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 Астраханского государственного медицинского института (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)
Хадарцева Кызылгуль Абдурахмановна	д.м.н., 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, анестезиологии и реанимации, травматологии и ортопедии, 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](http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html)

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА  
CLINICAL MEDICINE

<b>АРОКИНА Н.К., ЛУЧАКОВ Ю.И., ЗИЛОВ В.Г., НЕСМЕЯНОВ А.А.</b> ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТЫ СЕРДЦА У КРЫС И СНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОРОГА ЕГО ОСТАНОВКИ ПОСРЕДСТВОМ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ	7
<b>AROKINA N.K., LUCHAKOV YU.I., ZILOV V.G., NESMEYANOV A.A.</b> INFLUENCE OF THE APNEA DURATION UNDER DEEP HYPOTHERMIA ON RESTORING OF THE RATS HEART	
<b>МАКАРОВА Е.С., МОЛОКАНОВА М.В., ЮДИНА А.С.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МИФЕПРИСТОНА ДЛЯ ПРЕДИНДУКЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ БЕРЕМЕННОСТИ	12
<b>MAKAROVA E.S., MOLOKANOVA M.V., YUDINA A.S.</b> PREPARATION TO CHILDBIRTH BY MIFEPRISTONE AT DIFFERENT WEEKS PREGNANCY	
<b>ХАДАРЦЕВА К.А., ФИЛАТОВА О.Е., ПАНЬШИНА М.В.</b> ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ (ПЕРСОНИФИКАЦИЯ) В АКУШЕРСТВЕ И ГИНЕКОЛОГИИ	18
<b>KHADARTSEVA K.A., FILATOVA O.E., PANSHINA M.V.</b> INDIVIDUALIZATION (PERSONALIZATION) IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY	
<b>КУДЗИЕВА В.П., СУАНОВА Л.А., ГАССИЕВ Г.И.</b> ТЕРАПИЯ ПОСТЛУЧЕВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С РАКОМ ГОРТАНИ В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ	26
<b>KUDZIEVA V.P., SUANOVA L.A., GASSIEV G.I.</b> THERAPY OF POST-RADIATION COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH LARYNGEAL CANCER IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA - ALANYA	
<b>СИГАЛ З.М., СУРНИНА О.В., ЗОЛОТАРЁВ К.Е., СИГАЛ А.М.</b> ИЗМЕНЕНИЯ ИНТРАМУРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И МОТОРИКИ КИШКИ ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПО – И ГИПЕРТЕРМИИ	32
<b>SIGAL Z.M., SURNINA O.V., ZOLOTAREV K.E., SIGAL A.M.</b> CHANGES IN HEMODYNAMIC AND INTRAMURAL BOWEL MOTILITY DURING LOCAL HYPO- AND HYPERTHERMIA	
<b>ЦЫБИН А.А., МАШКОВ А.Е., ВАЙС А.В., ДЕГТЯРЁВ П.Ю., МОХАММАД БАШИР, ЯКУНОВ А.Н.</b> ГЕМАТОГЕННЫЙ ОСТЕОМИЕЛИТ У НОВОРОЖДЕННЫХ (опыт применения новой технологии)	40
<b>TSYBIN A.A., MASHKOV A.E., WEISS V.A., DEGTYAREV Y.P., MOHAMMAD BASHIR, AKUNOV A.N.</b> HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS IN NEWBORNS (new technology experience)	
<b>САЛАХ М.М. СЕХВЕЙЛ, ГОНЧАРОВА З.А.</b> МАССИВНЫЙ ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ (краткий обзор литературы)	48
<b>SALAH M.M. SEHWEIL, GONCHAROVA Z.A.</b> MASSIVE ISCHEMIC STROKE (brief literature review)	
<b>ВОРОБЬЕВА А.В.</b> ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА ОСТРАЯ ПНЕВМОНИЯ У ДЕТЕЙ	53
<b>VOROBIOVA A.V.</b> CURRENT TRENDS IN DIAGNOSIS OF ACUTE PNEUMONIA IN CHILDREN	
<b>КИМ А.А., ГУЛЯЕВ Д.А.</b> СОХРАНЕНИЕ ФУНКЦИИ СЛУХОВОГО НЕРВА В ХОДЕ ОПЕРАЦИЙ ПО УДАЛЕНИЮ ОПУХОЛЕЙ БОКОВОЙ ЦИСТЕРНЫ МОСТА (обзор литературы)	60
<b>KIM A.A., GYLAEV D.A.</b> HEARING PRESERVATION DURING SURGERY TO REMOVE TUMORS OF THE	

CEREBELLOPONTINE ANGLE (literature review)	
<b>МИРОНОВ А.В., ГАЛАЧИЕВ О.В., ФИЛИППОВ А.В.</b> ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ХОРИОНА В ПЕРВОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ	71
<b>MIRONOV A.V., GALACHIEV O.V., FILIPPOV A.V.</b> DIAGNOSIS OF THE CHORION DURING THE FIRST TRIMESTER OF PREGNANCY	
<b>БИРАГОВА А.К., БЕЛЕНЧЕКОВ А.А., ЕПХИЕВ А.А.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУЧНЫХ НИКЕЛЬ-ТИТАНОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ С РАЗЛИЧНОЙ АНАТОМИЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	79
<b>BIRAGOVA A.K., BELENCHEKOV A.A., ERHIEV A.A.</b> DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF MANUAL NICKEL-TITANIUM TOOLS DURING THE MECHANICAL TREATMENT OF ROOT CANALS WITH VARIOUS ANATOMY IN THE EXPERIMENT	
<b>ЕСАУЛЕНКО И.Э., ЗОЛОТУХИН О.В., КОЧЕТОВ М.В., МАДЫКИН Ю.Ю., АВДЕЕВ А.И.</b> АНАЛИЗ ОПЕРАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ МЕЖРАЙОННЫХ УРОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ МОДЕРНИЗАЦИИ УРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	82
<b>ESAULENKO I.E., ZOLOTUKHIN O.V., KOCHETOV M.V., MADIKIN Yu.Yu., AVDEEV A.I.</b> ANALYSIS OF OPERATIONAL ACTIVITY INTER-REGIONAL UROLOGICAL CENTERS AS THE INDEX OF THE UROLOGICAL SERVICE MODERNIZATION OF THE VORONEZH REGION	
<b>СИТКИН С.И., ПОЗДНЯКОВ О.Б.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СЕВОФЛУРАНОМ НА ЧАСТОТУ РАЗВИТИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ, БРАДИКАРДИИ И АЖИТАЦИИ У ДЕТЕЙ ВО ВРЕМЯ АНЕСТЕЗИИ	90
<b>SITKIN S.I., POZDNYAKOV O.B.</b> IMPACT OF PRECONDITIONING BY THE SEVOFLURANE ON THE FREQUENCY OF DEVELOPMENT OF EXCITATION, BRADICARDIA AND AJITATION IN CHILDREN DURING ANESTHESIA	

#### ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА PROPHYLACTIC MEDICINE

<b>МОЛОКАНОВА М.В., ЮДИНА А.С., ГЕЙМЕРЛИНГ В.Э.</b> РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ СРЕДИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ	96
<b>МОЛОКАНОВА М.В., ЮДИНА А.С., ГЕЙМЕРЛИНГ В.Э.</b> THE ROLE OF EDUCATION IN PREVENTION THE SPREAD OF HIV INFECTION AMONG STUDENTS	
<b>ЛЕВАНОВ В.М., ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ Е.А.</b> ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ НА УДАЛЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (обзор литературы)	102
<b>LEVANOV V.M., PEREVEZENTSEV E.A.</b> POSSIBILITIES OF INTEGRATED USE OF TELEMEDICINE TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF MEDICAL CARE OF WORKING POPULATION ON REMOTED TERRITORIES (literature review)	
<b>ДАДАБАЕВ В.К., СТРЕЛЬНИКОВ Е.В., МАЙОРОВ Р.В., ОЗЕРОВА И.В., НЕЖДАНОВА Е.В.</b> РОЛЬ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (РКТ, СКТ, МСКТ) В ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ВЫВОДОВ	111
<b>DADABAEV V.K., STRELNIKOV E.V., MAJOROV R.V., OZEROVA I.V., NEZHANOVA E.V.</b> OPPORTUNITIES AND THE ROLE OF RADIOLOGIC METHODS (CT, SPIRAL CT, MSCT) IN THE EVALUATION PROCESS OF THE EXPERT INSIGHTS	

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

<b>ПЛАТОНОВ В.В., ХАДАРЦЕВ А.А., СУХИХ Г.Т., ДУНАЕВ В.А., МЕЛЯКОВА Д.А.</b> ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ КОРЫ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО-ЧЕРЕШЧАТОГО ( <i>Quercus robur</i> L; семейство буковые – <i>Fagaceae</i> )	117
--	-----

- PLATONOV V.V., KHADARTSEV A.A., SUKHNIKH G.T., DUNAEV V.A., MELYAKOVA D.A.**  
 CHROMATO-MASS SPECTROMETRY OF THE COMMON (EUROPEAN) OAK BARK  
 (*Quercus robur L; Fagaceae*)
- АЛИЕВА Е.В., БОЛТАЧЕВА К.М., ТИМЧЕНКО Л.Д., БОНДАРЕВА Н.И., ДОБРЫНЯ Ю.М.**  
 К ВОПРОСУ О ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТАХ И ТОКСИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЯХ ПРИ  
 УПОТРЕБЛЕНИИ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ЧАЙНОГО ГРИБА, ВЫРАЩЕННОГО В  
 ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ (обзор литературы) 134
- ALIEVA E.I., BOLTACHEVA K.M., TIMCHENKO L.D., BONDAREVA N.I., DOBRYNJA J.M.**  
 TO THE QUESTION OF ADVERSE EFFECTS AND TOXIC COMPLICATIONS AT USE THE  
 HOMEMADE TEA MUSHROOM (literature review)
- ГУРЬЕВА А.Б., АЛЕКСЕЕВА В.А., НИКОЛАЕВ В.Г.**  
 АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ  
 СТУДЕНТОВ ЯКУТИИ В КОНТЕКСТЕ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ 139
- GURYEVA A.B., ALEKSEEVA V.A., NIKOLAEV V.G.**  
 ANTHROPOMETRIC AND BIO-IMPEDANCE PARAMETERS OF THE STUDENTS OF  
 YAKUTIA IN THE CONTEXT OF GENDER DIFFERENCES
- ПОЛИЕВСКИЙ С.А., ГЛИНЕНКО В.М., БОБКОВА Т.Е., БЕЛИЧЕНКО О.И.**  
 РЕАЛИЗАЦИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО  
 КОНТРОЛЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СПОРТИВНО-ФИЗКУЛЬТУРНОГО И  
 РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ 145
- POLIEVSKIY S., GLINENKO V., BOBKOVA T., BELICHENKO O.**  
 THE IMPLEMENTATION OF THE WELLNESS POTENTIAL OF PRODUCTION CONTROL  
 IN THE INSTITUTIONS OF SPORTS AND RECREATIONAL PURPOSE AT THE PRESENT  
 STAGE
- ЦАРЕВ Н.Н.**  
 ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ  
 КУЛЬТУРЫ 152
- ТСАРЕВ N.N.**  
 OPTIMIZATION OF STUDENTS' HEALTH BY PHYSICAL TRAINING
- МОСКВИН С.В., АГАСАРОВ Л.Г.**  
 ЛАЗЕРНАЯ АКУПНКТУРА: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И  
 ПАРАМЕТРЫ МЕТОДИК 161
- MOSKVIN S.V., AGASAROV L.G.**  
 LASER ACUPUNCTURE: BASIC PRINCIPLES, METHODOLOGICAL APPROACHES AND  
 PARAMETERS OF TECHNIQUES
- АГАСАРОВ Л.Г., САФИУЛЛИНА Г.И.**  
 ТРАДИЦИОННАЯ МЕДИЦИНА В МУЖСКОЙ СЕКСОПАТОЛОГИИ 179
- AGASAROV L.G., SAFIULLINA G.I.**  
 TRADITIONAL MEDICINE IN A MALE SEXOLOGIST
- ШВЕДОВ Г.И., БЕРЕЖНОВА Т.А., СЕЛЮТИН О.А., ШВЕДОВА В.Г., ПЛУЖНИКОВ Ю.Д., МУКОВНИНА М.Д., КУЗЬМЕНКО Н.Ю., ЗАНИНА И.А., БРЕДИХИНА Т.А.**  
 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЫСШЕГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА  
 ФАКУЛЬТЕТЕ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ 187
- SHVEDOV G.I., BEREZHNOVA T.A., SELUTIN O.A., SHVEDOVA V.G., PLUZHNIKOV YU.D., MUKOVNINA M.D., KUZMENKO N.YU., ZANINA I.A., BREDIKHINA T.A.**  
 CURRENT ISSUES OF HIGHER PHAMACEUTICAL EDUCATION
- СУТЯГИНА Д.А., ШПРЫКОВ А.С., ПАВЛУНИН А.В., АНИКИНА О.А.**  
 КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ С  
 ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ:  
 ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЦИТОКИНОВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ 193
- SUTYAGINA D.A., SHPRYKOV A.S., PAVLUNIN A.V., ANIKINA O.A.**  
 COMPLEX THERAPY OF INFILTRATIVE PULMONARY TUBERCULOSIS WITH THE USE  
 OF LOW-INTENSITY LASER RADIATION: FEATURES OF DYNAMICS OF CYTOKINES,  
 THE TREATMENT EFFECTIVENESS

УДК: 612.59: 612.2

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТЫ СЕРДЦА У КРЫС И СНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОРОГА ЕГО ОСТАНОВКИ ПОСРЕДСТВОМ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ**

Н.К. АРОКИНА\*, Ю.И. ЛУЧАКОВ\*, В.Г. ЗИЛОВ\*\*, А.А. НЕСМЕЯНОВ\*\*\*

\*ФГБУН Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН,  
наб. Макарова, д. 6, г. Санкт Петербург, 199034, Россия

\*\*Тульский государственный университет, медицинский институт,  
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300028, Россия

\*\*\*Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,  
ул. Академика Лебедева, д. 37а, лит. А, Санкт-Петербург, 195009, Россия

**Аннотация.** Цель исследования – изучение влияния длительности апноэ на восстановление ритмичной работы сердца у гипотермических крыс после подключения искусственного дыхания. *Материалы и методы исследования.* Исследования проводились на 35 наркотизированных уретаном (125 мг/100 г массы тела, в/б) крысах-самцах (Вистар), массой 290±15 г. Животных охлаждали в воде (8-10°C) до остановки дыхания. Крысы были разделены на 6 групп: контроль и пять опытных групп, где искусственное дыхание начинали после апноэ длительностью 3, 5, 7, 10, 14 мин. Регистрировали: температуру ректальную, пищевода, электрокардиограмму, артериальное давление, частоту дыхания; время начала повышения частоты сердечных сокращений, восстановления ритмичности. Результаты и их обсуждение. Искусственное дыхание, начатое через 3 мин после остановки собственного дыхания, вызывало рост частоты сердцебиений от 19±1 до 72±5 ударов/мин; при апноэ 5 и 7 мин – до 48±2 ударов/мин; 10 мин – 37±7 ударов/мин. Заключение. Установлено, что восстановление кислородного снабжения сердца после апноэ длительностью 3-10 мин (с помощью искусственной вентиляции легких) обеспечивает возобновление ритмичной работы сердца в условиях непрерывного охлаждения крыс в воде; в результате этого температурный порог остановки сердца понижается на 5-6°C.

**Ключевые слова:** гипотермия; апноэ; аритмия; искусственная вентиляция легких; крысы.

**INFLUENCE OF THE APNEA DURATION UNDER DEEP HYPOTHERMIA ON RESTORING OF THE RATS HEART**

N.K. AROKINA\*, YU.I. LUCHAKOV\*, V.G. ZILOV\*\*, A.A. NESMEYANOV\*\*\*

\*Institute of Physiology named after I. P. Pavlov of the Russian Academy of Sciences,  
Makarov q., 6, St. Petersburg, 199034, Russia

\*\* Tula State University, Medical Institute, Boldin St., 128, Tula, 300028, Russia

\*\*\*Military Medical Academy named after S.M. Kirov,  
Ac. Lebedev St., 37A, St. Petersburg, 195009, Russia

**Abstract.** The research purpose was to study the effect of the apnea duration on the restoration of heart function at hypothermic rats with mechanical ventilation of the lungs. *Methods.* The studies were carried out on 35 anesthetized urethane (125 mg/100 g body weight, intraperitoneally) male rats (Wistar), weight of 290±15 g. Cooling animals to stop breathing was in water (8-10°C). The animals were divided into 6 groups: the control rats, 5 experimental groups after apnea with duration of 3, 5, 7, 10, 14 min with the subsequent breathing. The authors are recorded: the rectal, esophagus temperatures, electrocardiogram, arterial pressure, respiratory rate; the time of the heart activity, the restoration of its rhythm. *Results.* Mechanical respiration after 3 min of the stop of own breathing caused an increase in the heart rate from 19±1 to 72±5 beats/min; after apnea of 5 and 7 min - up to 48±2 beats/min; 10 min - 37±7 beats/min. Conclusion. The authors conclude that under deep hypothermia after apnea 3-7 min, a mechanical respiration leads to prolongation of the work of the heart at low body temperatures.

**Key words:** hypothermia; apnea; arrhythmia; mechanical respiration; rats.

**Введение.** Остановка дыхания и прекращение работы сердца являются причиной многочисленных случаев гибели людей при глубокой гипотермии, которая наиболее быстро развивается при охлаждении в воде. Для спасения жертв акцидентальной гипотермии применяют согревание, искусственную вентиляцию легких [8, 10]; но при глубокой гипотермии даже интенсивная реанимация может быть неэффективна. Тем не менее, в литературе описаны случаи выживания людей, у которых температура тела была значительно снижена, дыхание отсутствовало, сердце остановилось [10, 12]. Показано, что при низкой

температуре тела снижается потребность тканей и клеток в энергии, в кислороде; увеличивается толерантность всех органов и систем к гипоксии, ишемии [6, 7, 9]. В настоящее время в медицине нашла широкое применение умеренная гипотермия; она используется при восстановлении функций организма после инсультов, инфарктов [5, 9, 11].

Глубокая гипотермия – опасное состояние, температура тела понижается до таких пределов, когда нарушаются жизненно важные функции организма. До настоящего времени недостаточно изучены нижние температурные пределы, когда еще сохраняется жизнеспособность клеток и органов, и возможно восстановление их функций. Развитие холодового паралича дыхательного центра означает гибель организма, так как вскоре нарушается работа сердца, возникают фибрилляции желудочков, сердце останавливается. Показано [1], что сердце крыс может работать около 30 мин после остановки дыхания, останавливается при охлаждении до  $10,4 \pm 0,4^\circ\text{C}$  в пищеводе; не утрачивая при этом способность к потреблению кислорода даже более низких температурах. Разработка методов поддержания работы сердца после холодового паралича дыхательного центра и длительной аноксии имеет важнейшее значение при реанимации людей при глубокой смертельной гипотермии. Ранее нам удалось показать, что с помощью искусственной вентиляции легких у гипотермических крыс, которую начинали через 1-2 мин после остановки собственного дыхания, удается активизировать работу сердца, восстановить ее ритмичность [9].

**Цель исследования** – изучение влияния длительности апноэ на восстановление ритмичной работы сердца при искусственной вентиляции легких гипотермическим крысам, которые после остановки собственного дыхания продолжали находиться в холодной воде.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты выполнялись на наркотизированных уретаном ( $125 \text{ мг}/100 \text{ г}$  массы тела, внутривенно) крысах-самцах породы Вистар ( $n=35$ ) массой  $290 \pm 15 \text{ г}$ ; при оперативных вмешательствах дополнительно применяли местную анестезию (новокаин, 2%). Содержание экспериментальных животных и все процедуры были выполнены в соответствии с этическими принципами и нормативными документами, рекомендованными европейским научным фондом и Хельсинкской декларацией о гуманном отношении к животным. Работа проведена на животных из биокolleкции «Коллекция лабораторных млекопитающих разной таксономической принадлежности» Института физиологии им. И.П. Павлова РАН, поддержанной программой биоресурсных коллекций ФАНО России.

В трахею крыс вставляли канюлю для подсоединения к *аппарату искусственного дыхания* (АИД) для мелких животных; в бедренную артерию вводили катетер для измерения артериального давления, который в опыте подсоединяли к ртутному манометру. Охлаждали крыс до гипотермической остановки дыхания в ванне с водой ( $8-10^\circ\text{C}$ ), после этого крыс из воды не извлекали; животные были фиксированы в специальном станке таким образом, что спина и голова находились над поверхностью воды. С помощью медно-константановых термопар регистрировали температуру в прямой кишке на глубине  $4,5 \text{ см}$  (*Tr*); в пищеводе (*Tn*). В пищевод термопару вводили так, что кончик ее располагался на поверхности сердца. Регистрировали *частоту дыхания* – ЧД (угольный датчик укрепляли вокруг грудной клетки), электрокардиограмму во втором отведении для определения *частоты сердечных сокращений* (ЧСС), кровяное *артериальное давление* (АД). После остановки дыхания, резкого снижения частоты и нарушения ритмичной работы сердца подключали АИД; ЧД – 16 циклов/мин, объем вдоха 1 мл; температура воздуха была  $19-20^\circ\text{C}$ . В I группе животных ( $n=10$ ) АИД подключали через 3 мин, во II группе ( $n=6$ ) – через 5 мин, III ( $n=5$ ) – 7 мин, IV ( $n=5$ ) – 10 мин и V ( $n=4$ ) – 14 мин. Контрольным крысам ( $n=5$ ) после остановки дыхания искусственную вентиляцию легких не производили. Данные регистрировали с помощью АЦП E14-140-M (*L-Card*, Россия). Достоверность различий оценивали с помощью критериев Стьюдента, используя пакет программ «STATISTICA 6». Полученные данные представлены как среднее  $\pm$  ошибка среднего ( $M \pm m$ ); различия считались значимыми при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** У всех крыс через 60-80 мин от начала охлаждения температура тела снижалась до порога остановки дыхания (*Tr*  $15,9 \pm 0,4^\circ\text{C}$ , *Tn*  $18,0 \pm 0,3^\circ\text{C}$ ). Практически одновременно с прекращением дыхания ЧСС быстро снижалась от  $50 \pm 5$  до  $23 \pm 1$  ударов/мин, АД падало до  $24 \pm 1 \text{ мм рт. ст.}$ , возникала аритмия. В контрольной группе крыс примерно через 15-20 мин после прекращения дыхания, когда температуры снизились до *Tr*  $13,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ , *Tn*  $15,4 \pm 0,2^\circ\text{C}$ , АД понизилось до нуля, работа сердца прекратилась. В опытных группах №№ I-IV после начала искусственной вентиляции легких наблюдался рост ЧСС, восстановление ритмичности ударов сердца. Статистически обработанные результаты опытов для этих групп крыс представлены в табл. 1 и 2.

В I опытной группе ритмичная работа сердца восстанавливалась в течение 1 минуты после начала искусственного дыхания, ЧСС возрастала до  $72 \pm 5$  ударов/мин. Ритмичность сердечной активности сохранялась  $65 \pm 5$  мин; потом, поскольку животные продолжали охлаждаться в воде, ЧСС постепенно понижалась.

Во II группе активизация работы сердца начиналась позднее (табл. 2); ритм сохранялся  $54 \pm 7$  мин.

В III группе крыс, у которых интервал отсутствия дыхания был 7 мин, реакция развивалась немного медленнее; ритмичная работа сердца поддерживалась  $51 \pm 10$  мин. При записи ЭКГ и пневмограммы в опыте после подключения АИД (при *Tr*  $14,2^\circ\text{C}$ , *Tn*  $17,8^\circ\text{C}$ ) сердце длительно и ритмично работало

вплоть до  $T_p 8,6^{\circ}\text{C}$  и  $T_p 13,0^{\circ}\text{C}$ . Однако, отсутствие поступления кислорода в легкие в течение 7 мин приводило к тому, что у некоторых животных уже не наблюдалось длительного поддержания ритмичной работы сердца. Это получено в опыте когда короткие периоды ритмичной работы сердца крысы чередовались с периодами аритмии, наблюдались колебания ЧСС.

При увеличении периода отсутствия дыхания до 10 мин (IV группа), короткие периоды ритмичных ударов сердца (порядка 25-50 ударов за 60 с, 10 за 20 с, 20 за 40 с) стали появляться только примерно через 5 мин после начала вентиляции легких. Они чередовались с периодами неритмичных редких ударов сердца (порядка 8 ударов за 30 с, 4 удара за 60 с). Такой паттерн сердцебиений наблюдался около  $10 \pm 3$  мин, а затем регистрировались лишь редкие неритмичные удары сердца. Как видно из табл. 1, температурные пороги прекращения работы сердца у крыс экспериментальных групп № I-IV не отличались.

В V группе крыс искусственную вентиляцию легких начали через 14 мин после прекращения собственного дыхания. У двух крыс активизации работы сердца не наблюдалось. А у двух других крыс возникли фибрилляции желудочков (200-250/мин), которые продолжались 20-25 мин, затем сердце остановилось.

Таблица 1

**Физиологические параметры экспериментальных групп крыс на разных этапах опыта**

Показатели Этап опыта	№№ групп крыс	Температура, $^{\circ}\text{C}$		Артериальное давление, мм. рт. ст.	Частота дыхания, циклов/мин	Частота сердечных сокращений ударов/мин
		ректальная	пищевода			
До охлаждения	I	$34,5 \pm 0,1$	$34,7 \pm 0,1$	$85 \pm 2$	$104 \pm 5$	$410 \pm 6$
	II	$34,0 \pm 0,1$	$34,2 \pm 0,1$	$78 \pm 3$	$103 \pm 6$	$398 \pm 3$
	III	$34,4 \pm 0,4$	$34,6 \pm 0,3$	$86 \pm 3$	$94 \pm 8$	$406 \pm 10$
	IV	$34,2 \pm 0,2$	$34,4 \pm 0,2$	$84 \pm 3$	$107 \pm 6$	$404 \pm 2$
Остановка дыхания	I	$15,9 \pm 0,6$	$17,9 \pm 0,7$	$19 \pm 2$	0	$23 \pm 2$
	II	$15,5 \pm 0,7$	$17,8 \pm 0,4$	$19 \pm 2$	0	$23 \pm 3$
	III	$15,8 \pm 0,4$	$18,4 \pm 0,4$	$24 \pm 3$	0	$24 \pm 3$
	IV	$16,0 \pm 0,6$	$18,2 \pm 0,9$	$27 \pm 2$	0	$25 \pm 1$
Включение аппарата искусственного дыхания	I	$14,9 \pm 0,4$	$17,0 \pm 0,4$	$18 \pm 1(1)$	16	$19 \pm 1(9)$
	II	$14,6 \pm 0,8$	$17,2 \pm 0,4$	$15 \pm 2(2)$	16	$18 \pm 1(10)$
	III	$14,8 \pm 0,4$	$17,7 \pm 0,4$	$19 \pm 3(3)$	16	$17 \pm 1(11)$
	IV	$14,6 \pm 0,9$	$17,1 \pm 0,8$	$19 \pm 2(4)$	16	$15 \pm 3(12)$
Максимум частоты сердечных сокращений	I	$14,5 \pm 1,8$	$16,6 \pm 0,5$	$42 \pm 3(5)$	16	$72 \pm 5(13)$
	II	$14,1 \pm 0,8$	$16,8 \pm 0,6$	$30 \pm 3(6)$	16	$50 \pm 3(14)$
	III	$14,4 \pm 0,4$	$17,0 \pm 0,5$	$30 \pm 3(7)$	16	$48 \pm 2(15)$
	IV	$13,8 \pm 0,8$	$16,0 \pm 0,6$	$30 \pm 2(8)$	16	$39 \pm 7(16)$
Установление артериального давления = 0	I	$9,8 \pm 0,3$	$12 \pm 0,2$	0	16	$14 \pm 1$
	II	$10 \pm 0,8$	$13,2 \pm 0,5$	0	16	$14 \pm 4$
	III	$10,1 \pm 0,5$	$13,1 \pm 0,7$	0	16	$11 \pm 2$
	IV	$9,7 \pm 0,5$	$13,1 \pm 0,4$	0	16	$12 \pm 1$

Примечание: I-IV – номера групп опытов: I – включение АИД через 3 мин ( $n=10$ ); II – 5 мин ( $n=6$ ); III – 7 мин ( $n=5$ ); IV – 10 мин ( $n=5$ ) после остановки дыхания.  $p_{1,5; 2,6; 3,7; 4,8} < 0,05$ ;  $p_{9,13; 10,14; 11,15; 12,16} < 0,05$

Поскольку во время использования АИД крысы продолжали охлаждаться, температурный порог прекращения работы сердца понизился на  $5-6^{\circ}\text{C}$ , в сравнении с контролем. В настоящем исследовании было показано, что при начале искусственного дыхания через 3 мин после остановки собственного дыхания сердце быстро восстанавливало ритмичную работу, ранее сходную реакцию мы наблюдали при подключении аппарата искусственной вентиляции легких через 1-2 мин после остановки дыхания [3]. Можно полагать что отсутствие дыхания до 5 мин в условиях низких температур тела не вызывает существенных патологических изменений в клетках миокарда. После апноэ длительностью 7 мин не у всех крыс удалось восстановить ритмичный характер ЭКГ, 10 мин апноэ в значительно ослабило функции сердца, стабильной ритмичной работы сердца не удалось достигнуть. При увеличении интервала отсутствия дыхания до 14 мин не удалось восстановить работу сердца, наблюдались фибрилляции желудочков.

**Латентное время изменения частоты сердечных сокращений  
и восстановления ритма**

Группы	I (n=10)	II (n=6)	III (n=5)	IV (n=5)
Латентность реакции, с	42±3 (1)	76±12 (2)	87±11 (3)	140±55 (4)
Латентность ритма, с	53±2 (5)	119±23 (6)	136±36 (7)	336±88 (8)
Латентность максимума, с	110±14 (9)	258±40 (10)	324±62 (11)	480±68 (12)

Примечание: I-IV – номера групп опытов.  $p_{1,2; 1,3; 2,4; 3,4} < 0,01$ ;  $p_{1,4} < 0,001$ ;  $p_{5,6; 5,7; 5,8} < 0,001$ ;  
 $p_{6,8; 7,8} < 0,05$ ;  $p_{9,11; 9,12} < 0,01$ ;  $p_{9,10; 10,12} < 0,05$

Как известно, гипотермия замедляет развитие патологических биохимических и молекулярных нарушений в клетках [9]. Этим можно объяснить то, что после отсутствия дыхания в течение 5 мин и даже 7 мин удалось восстановить ритмичный характер работы и повысить частоту сердечных сокращений после включения искусственного дыхания. Как можно полагать, поступление в легкие крыс 16 мл воздуха за 1 мин обеспечивало снабжение организма кислородом, которое при глубоком охлаждении было достаточным для восстановления работы сердца. Важно отметить, что ритмичная работа сердца поддерживалась в группах № I – III около часа, несмотря на продолжающееся охлаждение животных.

К расстройству механизмов регуляции сердечной деятельности у негибридирующих млекопитающих и у человека приводят вызванные гипоксией и гипотермией ряд типовых механизмов повреждения клеток миокарда; мембран и ферментов кардиомиоцитов [2]. Тем не менее, как показано в [1], изолированное сердце крыс способно сокращаться даже при температуре равной 1°C. В наших экспериментах подключение искусственного дыхания приводило к восстановлению у крыс функций клеток проводящей системы сердца и водителей ритма даже после 3-10 мин аноксии, при низкой температуре сердца (15-12°C). Полученные данные выявили устойчивость клеток миокарда крыс к отсутствию поставки кислорода (в течение 3-10 мин) при низких температурах тела. Проведенные исследования показали, что при спасении жертв акцидентальной гипотермии, которые по определенным причинам не могут быть сразу извлечены из холодной воды, решающее значение имеет своевременное подключение аппарата искусственной вентиляции легких, обеспечивающее поддержание кислородного снабжения организма и работы сердца до момента проведения полного комплекса реанимационных мероприятий.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных научных исследований государственных академий на 2013-2020 гг. (ГП-14, раздел 65).*

*Исследования проведены за счет финансирования утвержденных тем научных исследований Института физиологии им. И.П. Павлова РАН*

### Литература

1. Алюхин Ю.С. Потребление кислорода сердцем крысы при сверхглубокой гипотермии // Рос. физиол. журн им. И. М. Сеченова. 2001. № 87 (7). С. 1008–10012.
2. Алябьев Ф.В., Парфирьева А.М., Чесалов Н.П., Шамарин Ю.А., Осипов А.И. Функционально-морфологические изменения сердца при гипотермии // Сиб. мед. журнал. 2008. № 1 (вып.1). С. 68–71.
3. Арокина Н.К. Стимуляция дыхания и работы сердца у крыс при глубокой гипотермии // Евразийский Союз Ученых. Сборник научных работ. 2015. № 2 (11). С. 64–66.
4. Глухов А.В., Егоров Ю.В., Розенштраух Л.В. Электрофизиологические механизмы устойчивости ритма сердца гибернирующих млекопитающих во время гипотермии // Успехи физиол. Наук. 2014. № 45 (1). С. 3–26.
5. Григорьев Е.В., Шукевич Д.Л., Плотников Г.П., Тихонов Н.С. Терапевтическая гипотермия: возможности и перспективы // Клиническая медицина. 2014. № 9 (92). С. 9–16.
6. Лучаков Ю.И., Шабанов П.Д., Несмеянов А.А., Хадарцев А.А. Влияние соотношения размеров ядра и оболочки на тепловой гомеостазис некоторых животных // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 2-20. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4785.pdf> (дата обращения: 30.04.2014). DOI: 10.12737/3862
7. Шевелев О.А., Бутров А.В., Билибин Д.П., Ходорович Н.А., Каленова И.Е., Шарина И.А. Нейропротективные свойства гипотермии // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 101–107.

8. Dunne B., Christou E., Duff O, Merry C. Extracorporeal-assisted rewarming in the management of accidental deep hypothermic cardiac arrest. A systematic review of the literature // Heart, Lung and Circulation. 2014. № 23. P. 1029–1035.
9. Gunn A.J., Laptook A.R., Robertson N.J., Barks J.D., Thoresen M., Wassink G., Bennet L. Therapeutic hypothermia translates from ancient history in to practice // *Pediatr Res.* 2017. № 81 (1-2). P. 202–209.
10. Koponen T., Vanni V., Kettunen M., Reinikainen M., Hakala T. Thoracic lavage and open cardiac massage as treatment of hypothermic cardiac arrest – case report // *Duodecim.* 2016. № 132 (7). P. 666–668.
11. Nakajima Y. Controversies in the temperature management of critically ill patients // *J. Anesth.* 2016. № 30. P. 873–883.
12. Sidhu S.S., Schulman S.P., McEvoy J.W. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest // *Curr. Treat. Options Cardio Med.* 2016. № 18. P. 30–42.

### References

1. Alyuhin YUS. Potreblenie kisloroda serdцем krysy pri sverhglubokoj gipotermii [the oxygen consumption of the heart of rats under deep hypothermia]. *Ros. fiziol. zhurn im. IM. Sechenova.* 2001;87 (7):1008-12. Russian.
2. Alyab'ev FV, Parfir'eva AM, Chesalov NP, SHamarin YUA, Osipov AI. Funkcional'-nomorfologicheskie izmeneniya serdca pri gipotermii [the Functional-morphological changes of the heart during hypothermia]. *Sib. med. zhurnal.* 2008;1 (vyp.1):68-71. Russian.
3. Arokina NK. Stimulyaciya dyhaniya i raboty serdca u krysy pri glubokoj gipotermii [stimulation of respiration and heart function in rats with deep hypothermia]. *Evrazijskij Soyuz Uchenyh. Sbornik nauchnyh rabot.* 2015;2 (11):64-6. Russian.
4. Gluhov AV, Egorov YUV, Rozenshtrauh LV. EHlektrofiziologicheskie mekhanizmy ustojchivosti ritma serdca guberniruyushchih mlekopitayushchih vo vremya gipotermii [Electrophysiological mechanisms of the stability of heart rhythm Guberniya mammals during hypothermia] *Uspekhi fiziol. Nauk.* 2014;45(1):3-26. Russian.
5. Grigor'ev EV, SHukevich DL, Plotnikov GP, Tihonov NS. Terapevticheskaya gipotermiya: vozmozhnosti i perspektivy [Therapeutic hypothermia: opportunities and prospects]. *Klinicheskaya medicina.* 2014;9 (92):9-16. Russian.
6. Luchakov YUI, SHabanov PD, Nesmeyanov AA, Hadarcev AA. Vliyanie sootnosheniya razmerov yadra i obolochki na teplovoj gomeostazis nekotoryh zhivotnyh [Influence of the size ratio of core and shell on the thermal homeostasis of some animals]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie.* 2014 [cited 2014 Apr 30];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4785.pdf>. DOI: 10.12737/3862
7. SHevelev OA, Butrov AV, Bilibin DP, Hodorovich NA, Kalenova IE, SHarinova IA. Nejroprotektivnye svoystva gipotermii [Neuroprotective properties of hypothermia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2012;3:101-7. Russian.
8. Dunne B, Christou E, Duff O, Merry C. Extracorporeal-assisted rewarming in the management of accidental deep hypothermic cardiac arrest. A systematic review of the literature. *Heart, Lung and Circulation.* 2014;23:1029-35.
9. Gunn AJ, Laptook AR, Robertson NJ, Barks JD, Thoresen M, Wassink G, Bennet L. Therapeutic hypothermia translates from ancient history in to practice. *Pediatr Res.* 2017;81(1-2):202-9.
10. Koponen T, Vanni V, Kettunen M, Reinikainen M, Hakala T. Thoracic lavage and open cardiac massage as treatment of hypothermic cardiac arrest – case report. *Duodecim.* 2016;132(7):666-8.
11. Nakajima Y. Controversies in the temperature management of critically ill patients. *J. Anesth.* 2016;30:873-83.
12. Sidhu SS, Schulman SP, McEvoy JW. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *Curr. Treat. Options Cardio Med.* 2016;18:30-42.

---

### Библиографическая ссылка:

Арокина Н.К., Лучаков Ю.И., Зилов В.Г., Несмеянов А.А. Восстановление работы сердца у крыс и снижение температурного порога его остановки посредством искусственной вентиляции легких в условиях глубокой гипотермии // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2019. №1. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-1.pdf> (дата обращения: 09.01.2019). \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ПРИМЕНЕНИЕ МИФЕПРИСТОНА ДЛЯ ПРЕИНДУКЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ  
В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ БЕРЕМЕННОСТИ**

Е.С. МАКАРОВА, М.В. МОЛОКАНОВА, А.С. ЮДИНА

*Тульский государственный университет, пр. Ленина, д. 92, г. Тула, 300012, Россия,  
e-mail: Yudina-nyusha@mail.ru*

**Аннотация.** *Цель исследования:* сравнение эффективности использования мифепристона для подготовки шейки матки к родоразрешению в различные сроки беременности.

*Организация исследования:* в качестве объекта сплошного проспективного исследования выступили 205 женщин, находившихся на родоразрешении в ГУЗ «Родильный дом № 1 г. Тулы» в 2010-2011 гг. с неудовлетворительной «зрелостью» шейки матки при необходимости родоразрешения на момент поступления в стационар. Исследуемые группы формировались в зависимости от срока беременности, на котором производилась подготовка женщины к родоразрешению. Использовалась стандартная схема применения мифепристона. Группу IA составили 177 беременных с доношенной беременностью. Группа IB состояла из 16 пациенток со сроком беременности 22-35 недель, которым было показано досрочное родоразрешение по медицинским показаниям (некурабельные пороки развития плода, антенатальная гибель плода). Степень готовности шейки матки к родам оценивалась при влагалищном исследовании в соответствии со шкалой *E.H. Bishop*.

*Результаты и их обсуждение:* состояние шейки матки до преиндукционной подготовки как «незрелая» определена в IA группе у 70,6%, в IB – у 50,0% пациенток, «недостаточно зрелая» – у 29,4% и 50,0% женщин соответственно ( $p>0,05$ ). Эффект от преиндукционной подготовки шейки матки отсутствовал у 4,5% беременных IA группы и 6,3% женщин IB группы, – эти пациентки были родоразрешены путем операции кесарево сечение (ОШ=0,71; 95% ДИ 0,08-6,07). Средний интервал от начала преиндукционной подготовки шейки матки до начала родов составил 90,1±61,7 часа в IA группе и 91,9±14,3 часа в IB группе ( $p>0,05$ ). Не было выявлено существенных различий между группами в особенностях родоразрешения.

*Заключение:* мифепристон по стандартной схеме в дозе 200 мг 2 раза с интервалом 24 часа одинаково эффективен для преиндукционной подготовки шейки матки в различные сроки беременности. Зрелость родовых путей достигнута в 95,5% – 93,7% случаев, что позволило провести адекватную индукцию родов.

**Ключевые слова:** беременность, роды, шейка матки, мифепристон.

**PREPARATION TO CHILDBIRTH BY MIFEPRISTONE AT DIFFERENT WEEKS PREGNANCY**

E.S. MAKAROVA, M.V. MOLOKANOVA, A.S. YUDINA

*Tula State University, Lenin Ave. 92, Tula, 300012, Russia, e-mail: Yudina-nyusha@mail.ru*

**Abstract.** Aim: a comparison of the mifepristone effectiveness for cervix uterus preparation to delivery in different periods of pregnancy.

*Material and Subjects:* the object of a continuous prospective study were 205 women who delivered babies in Maternity hospital №1 of town Tula for 2010-2011 years with unsatisfactory “ripening” of the cervix comparison of the mifepristone effectiveness for cervix uterus preparation to delivery in different periods of pregnancy. The study groups were formed depending on the periods of pregnancy at which the woman was prepared for delivery. The standard scheme of mifepristone application was used. Group IA was consisted of 177 pregnant women who had full-term pregnancy, the group IB – 16 patients with the 22-35 weeks pregnancy with indications to early delivery by medical reasons (incurable fetal malformations, antenatal fetal death). The cervix of uterus readiness for childbirth was assessed by vaginal examination in accordance with the scale E.H. Bishop.

*Results:* the state of the cervix of uterus before treatment preparation assessed as “unripe” was determined in group IA in 70.6%, in group IB – in 50.0% of patients, condition “not ready enough” – in 29.4% and 50.0% of women respectively ( $p>0.05$ ). The effect of preinduction preparation of the cervix was absent in 4.5% pregnant women in group IA and 6.3% women in group IB – these patients were performed cesarean section for delivery (OR=0.71; 95% CI 0.08-6.07). The average interval from the beginning of cervix uterus preinduction preparation to the labor beginning was 90.1±61.7 hours in the IA group and 91.9±14.3 hours in the IB group ( $p>0.05$ ). It was't found significant differences between groups in the rest delivery aspects.

Conclusion: the mifepristone according to the standard scheme at a dose of 200 mg 2 times with an interval of 24 hours is equally effective for preinduction preparation of the woman in different weeks of pregnancy. The maturity of the cervix uterus was achieved in 95.5% - 93.7% of cases, which allowed to make an adequate induction of labor.

**Key words:** pregnancy, childbirth, cervix of uterus, mifepristone.

**Введение.** Современный подход к ведению беременности и родов направлен на создание условий для безопасного материнства, что в свою очередь предполагает рождение здорового ребенка [7, 8, 16, 17, 19]. Адекватная подготовка беременных к родам, тактически правильное ведение родов в значительной степени определяют дальнейшее развитие и здоровье ребенка. Следовательно, к основным подходам безопасного материнства относится бережное родоразрешение, которое при отсутствии противопоказаний со стороны матери и плода должно осуществляться через естественные родовые пути [1, 8, 18]. Не подвергается сомнению положение, что течение и исход родов достаточно существенно зависят от готовности организма женщины, особенно от состояния «зрелости» шейки матки на момент завершения беременности [17]. Практикующие врачи-акушеры нередко встречаются с клиническими ситуациями, когда возникает необходимость родовозбуждения в случаях неудовлетворительной «зрелости» шейки матки [4, 15].

Литературные источники, в которых отражена преиндукционная подготовка шейки матки с помощью мифепристона, недостаточно полностью освещают аспекты использования медикаментозного препарата на различных сроках беременности. Вместе с тем системный подход к медикаментозной подготовке женщины для родоразрешения может улучшить выбор тактики оказания медицинской помощи женщинам, адекватный подбор антипрогестинов в зависимости от срока беременности и индивидуализировать мероприятия профилактики перинатальной патологии [5, 10-14].

**Цель исследования** – сравнение эффективности использования мифепристона для подготовки шейки матки к родоразрешению в различные сроки беременности.

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта сплошного проспективного исследования выступили 205 женщин, находившихся на родоразрешении в ГУЗ «Родильный дом № 1 г. Туль» в 2010-2011 гг. Критериями для включения женщин в исследование послужили: неудовлетворительная «зрелость» шейки матки при беременности сроком 37-41 недель в сочетании с необходимостью родоразрешения, отсутствие на момент включения в исследование условий для амниотомии, головное предлежание плода, добровольное информированное согласие женщины с предлагаемым лечением и тактикой родоразрешения. Критериями исключения пациентов из исследования явились: тазовое или неправильное положение плода, разгибательное предлежание головки плода, многоплодная беременность, опухоли малого таза и матки, препятствующие рождению плода; миома матки больших размеров или с симптоматикой заболевания, тяжелые формы преэклампсии, экстрагенитальная патология в стадии декомпенсации, выраженный дистресс плода (по данным кардиотокографии и биофизического профиля плода), наличие рубца на матке, наличие показаний для операции кесарева сечения и «зрелая» шейка матки на момент поступления беременной женщины в стационар. Исследование одобрено экспертной комиссией ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» по вопросам медицинской этики.

Исследование базировалось на использовании препарата мифепристона «*Миропристон*» (Нижфарм, Россия), который применялся по стандартной схеме: перорально 200 мг с повторным приемом препарата через 24 часа [9].

Группа IA была сформирована из 177 беременных женщин, которым проводилась подготовка к родоразрешению на сроке беременности 37-41 недель. Группа IB состояла из 16 пациенток со сроком беременности 22-35 недель, которым было показано досрочное родоразрешение по медицинским показаниям (некурабельные пороки развития плода, антенатальная гибель плода).

Готовность женщины к родам по состоянию шейки матки оценивалась при влагалищном исследовании в соответствии со шкалой, предложенной *Bishop E.H.* (1964): от 0 до 2 баллов – «незрелая» шейка матки; от 3 до 5 баллов – «недостаточно зрелая» шейка матки; от 6 до 8 баллов – «зрелая» шейка матки.

Массив данных исследования статистически обрабатывался путем установления абсолютных, относительных и средних величин, стандартной ошибки; с использованием различий по критерию Стьюдента и отношения шансов с помощью пакетов прикладных статистических программ «*Microsoft Excel 2003*» (*Microsoft Corp.*, США) и «*Statistica 6.0 for Windows*» [2, 6].

**Результаты и их обсуждение.** В изучаемых группах не выявлено существенных различий в возрасте женщин (IA – 26,4±4,5 лет, IB – 26,1±4,3 лет в среднем,  $p>0,05$ ), по удельному весу возрастных первородящих (8,5% и 12,5% женщин соответственно,  $p>0,05$ ), при одинаковой доле беременных, госпитализированных на первые роды (81,3% – 81,2% родов).

Состояние шейки матки до преиндукционной подготовки как «незрелая» квалифицировалась в IA группе у 70,6%, в IB – у 50,0% пациенток, «недостаточно зрелая» – у 29,4% и 50,0% женщин соответственно ( $p>0,05$ ).

Эффект от преиндукционной подготовки шейки матки отсутствовал у 8 (4,5%) беременных IA группы и 1 (6,3%) беременной IB группы, – эти пациентки были родоразрешены путем операции кесарево сечение (ОШ=0,71; 95% ДИ 0,08-6,07).

Дородовое излитие околоплодных вод произошло в IA группе у 36 (20,3%) пациенток (27 первородящих и 9 повторнородящих). Из них у 5 (2,8%) первородящих был диагностирован длительный безводный промежуток; у повторнородящих длительность безводного промежутка не превышала 12 часов. В IB группе в 2 (12,6%) наблюдениях у первородящих пациенток диагностировано родовое излитие околоплодных вод (ОШ=1,79; 95% ДИ 0,39-8,22); у одной из них (6,3%) роженицы продолжительность безводного промежутка превысила 12 часов (ОШ=0,44; 95% ДИ 0,05-3,98). Средняя продолжительность безводного промежутка в IA группе составила 386±163 минут, в IB группе – 370±197 минут ( $p>0,05$ ).

Самостоятельное начало родовой деятельности отмечалось у 127 (71,7%) беременных IA группы и 13 (81,2%) женщин из IB группы (ОШ=0,59; 95% ДИ 0,16-2,15). Средний интервал от начала преиндукционной подготовки шейки матки до начала родов составил 90,1±61,7 часа в IA группе и 91,9±14,3 часа в IB группе ( $p>0,05$ ). У 74,6% рожениц IA группы и значительно большей доли (93,7%,  $p<0,01$ ) рожениц IB группы произошли роды через естественные родовые пути без применения влагалищных родоразрешающих операций (ОШ=0,32; 95% ДИ 0,04-2,53). Средняя продолжительность родов в IA группе составила 468±146 минут, в IB группе – 507±79 минут ( $p>0,05$ ). Продолжительность первых родов варьировала в интервале 200-960 минут в IA группе и 315-380 минут в IB группе. Средняя продолжительность родов у первородящих равнялась 486±137 минут в IA группе и значительно больше в IB группе – 567±83,6 минут ( $p<0,001$ ). Продолжительность вторых родов изменялась в IA группе от 180 до 610 минут, в IB группе – от 130 до 340 минут, при этом средняя продолжительность родов у повторнородящих составила 384±108 минут и 268±84,7 минут соответственно ( $p<0,001$ ).

Сводные показатели эффективности применения мифепристона для подготовки шейки матки в различные сроки беременности приведены в табл.

Таблица

**Сводные показатели эффективности применения мифепристона для подготовки шейки матки в различные сроки беременности**

Признаки	Градации признака	IA группа (n=177)	IB группа (n=16)
Состояние шейки матки до подготовки, %	«незрелая»	67,0	50,0
	«недостаточно зрелая»	33,0	50,0
Отсутствие эффекта от преиндукционной подготовки, %		4,5	6,3
Средний интервал до родов, часов		87,3	91,9
Самостоятельное начало родов, %		71,7	81,2
Завершение родов, %	через естественные родовые пути	74,6	93,7
	плановое кесарево сечение	4,5	6,3
	экстренное кесарево сечение	19,2	0
	вакуум-экстракция плода	1,7	0
Средняя продолжительность родов, минут	во всей группе	468	507
	у первородящих	486	567
	у повторнородящих	384	268
Средняя продолжительность безводного промежутка, минут		386	370
Дородовое излитие околоплодных вод, %		20,3	12,6
Длительный безводный промежуток, %		2,8	6,3

Сходные результаты получены в работах [22, 23], в которых показано, что роды через естественные родовые пути произошли у 87,5% женщин получавших мифепристон при досрочном родоразрешении. Cabrol D. et al. (1990) отметили начало маточных сокращений в течение 72 часов у 81% пациенток после применения мифепристона у женщин с внутриутробной гибелью плода, что сопоставимо с полученными результатами и данными [21].

Следовательно, мифепристон по стандартной схеме одинаково эффективен для преиндукционной подготовки шейки матки в различные сроки беременности. Зрелость родовых путей достигнута в IA группе в 95,5%, в IB группе – 93,7% случаев, что позволило провести адекватную индукцию родов. В 4,5% наблюдений в IA группе и в 6,3% в IB группе препарат оказался неэффективным, в связи с чем данные пациентки были родоразрешены путем плановой операции кесарево сечение. Полученные результаты согласуются с данными [3]. На основании установленной продолжительности среднего интервала от

начала прединдукционной подготовки до начала родов у беременных с необходимостью проведения прединдукционной подготовки шейки матки целесообразно применение мифепристона за 3 суток до планируемой даты родов.

Таким образом, мифепристон с одинаковой эффективностью может быть применен для подготовки шейки матки к родоразрешению в различные сроки беременности по стандартной схеме в дозе 200 мг двукратно с интервалом 24 часа.

### Литература

1. Абрамченко В.В. Беременность и роды высокого риска: руководство для врачей. М.: МИА, 2004. 396 с.
2. Бабич П.Н., Чубенко А.В., Лапач С.Н. Применение современных статистических методов в практике клинических исследований. Сообщение третье. Отношение шансов: понятие, вычисление и интерпретация // Украинский медицинский часопис. 2005. №2(46). С. 113–119.
3. Баев О.Р., Тысячный О.В., Румянцева В.П., Усова Е.А. Эффективность подготовки шейки матки и родовозбуждения в схеме с использованием антипрогестина мифепристон // Медицинский совет. 2015. № 9. С. 72–77.
4. Вихляева Е.М., Савельева И.С., Городничева Ж.А. Возможности клинического применения антипрогестинов в акушерстве и гинекологии // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2007. Т. 6, № 2. С. 54–63.
5. Волков В.Г., Павлов О.Г. Исследование методами системного анализа роли наследственной отягощенности гипертонической болезнью в возникновении гестозов // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13, № 1. С. 92–94.
6. Котов Ю.Б. Новые математические подходы к задачам медицинской диагностики. М.: Едиториал УРСС, 2004. 328 с.
7. Кулаков В.И. Клинические рекомендации. Акушерство и гинекология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.
8. Кулаков В.И., Серов В.Н., Барашнев Ю.И. Руководство по безопасному материнству. М.: Триада-Х, 1998. 531 с.
9. Макарова Е.С., Павлов О.Г., Сурвилло Е.В., Евдокимова Д.В. Подготовка шейки матки к родам мифепристомом в разных дозах // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 3. С. 133–138.
10. Павлов О.Г. Системное влияние наследственной предрасположенности к соматопатологии и медико-социальных факторов на течение беременности и исход родов: дисс.... док. мед. наук. Тула: Тульский государственный университет, 2006. 295 с.
11. Павлов О.Г. Системное исследование медико-социальной детерминации гестоза // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 2. С. 135–137.
12. Павлов О.Г. Системный подход к анализу причин развития инфекций у новорожденных в раннем неонатальном периоде // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 3. С. 74–75.
13. Павлов О.Г., Мартыянов Д.В. Системо-образующие факторы развития ранних послеродовых инфекций // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 1. С. 23–25.
14. Павлов О.Г. Сочетанная соматическая патология родителей и репродуктивная функция их дочерей // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 248–250.
15. Радзинский В.Е., Князев С.А., Костин И.Н. Акушерский риск. М: ЭКСМО, 2009. 288 с.
16. Радзинский В.Е., Костин И.Н. Безопасное акушерство // Акушерство и гинекология. 2007. №5. С. 12–16.
17. Серов В.Н. Профилактика осложнений беременности и родов // Русский медицинский журнал. 2003. Т. 2, № 16. С. 889–892.
18. Стрижаков А.Н., Тимохина Т.Ф., Баев О.Р. Выбор оптимального метода родоразрешения в снижении перинатальных потерь // Акушерство и гинекология. 2000. № 5. С. 8–12.
19. Сухих Г.Т., Юсупова А.Н., Павлова Ю.В. Перспективы формирования национального законодательства в сфере охраны репродуктивного здоровья граждан в РФ // Акушерство и гинекология. 2010. №5. С. 3–5.
20. Чернуха Е.А., Комиссарова Л.М., Мурашко А.В., Самсонов Д.В. Исход индуцированных родов // Проблемы беременности. 2002. № 5. С. 57–62.
21. Cabrol D., Dubois C., Cronje H., Connet J.M., Guillot M., Maria B. Induction of labour with mifepristone (RU 486) in intrauterine fetal death // Am J. Obstet. Gynecol. 1990. Vol. 163. P. 540–542.
22. Ouzounian S., Bouchard P., Chabbert-Buffet N. Effects of antiprogestins on the uterus // Womens Health (Lond Engl). 2008. Vol. 4, № 3. P. 269–280.

23. Wing D.A., Guberman C., Fassett M. A randomized comparison of oral mifepristone to intravenous oxytocin for labor induction in women with prelabor rupture of membranes beyond 36 weeks gestation // Am. J. Obstet. Gynecol. 2005. Vol. 192, № 2. P. 445–451.

### References

1. Abramchenko VV. Beremennost' i rody vysokogo riska: rukovodstvo dlya vrachey [High-risk pregnancy and childbirth: a guide for physicians]. Moscow (Moscow region): MIA, 2004. Russian.
2. Babich PN, Chubenko AV, Lapach SN. Primenenie sovremennykh statisticheskikh metodov v praktike klinicheskikh issledovaniy. Soobshchenie tret'e. Otnoshenie shansov: ponyatie, vychislenie i interpretatsiya [Application of modern statistical methods in clinical research practice. A message the third. Odds ratio: concept, calculation and interpretation]. Ukraïns'kiy medichniy chasopis. 2005;2:113-9. Russian.
3. Bayev OR, Tsyachnyy OV, Rummyantseva VP, Usova EA. Effektivnost' podgotovki sheyki matki i rodovozbuzhdeniya v skheme s ispol'zovaniyem antiprogestina mifepriston [The effectiveness of training of the cervix and labor induction in the circuit with the use of mifepristone antiprogestin]. Meditsinskiy sovet. 2015;9:72-7. Russian.
4. Vikhlyaeva EM, Savel'eva IS, Gorodnicheva ZhA. Vozmozhnosti klinicheskogo primeneniya antiprogestinov v akusherstve i ginekologii [Possibilities of clinical use of antiprogestins in obstetrics and gynecology]. Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii. 2007;6(2):54-63. Russian.
5. Volkov VG, Pavlov OG. Issledovaniye metodami sistemnogo analiza roli nasledstvennoy otyagoshchennosti gipertonicheskoy bolezn'yu v vzniknovenii gestozov [Study of the hereditary predisposition to hypertension diseases and medical-social factors influence in gestosis development by methods of the system analysis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):92-4. Russian.
6. Kotov YuB. Novye matematicheskie podkhody k zadacham meditsinskoj diagnostiki [New mathematical approaches to the problems of medical diagnostics]. Moscow (Moscow region): Editorial URSS; 2004. Russian.
7. Kulakov VI. Klinicheskie rekomendatsii. Akusherstvo i ginekologiya [Clinical guidelines. Obstetrics and gynecology]. Moscow (Moscow region): GEOTAR-Media, 2006. Russian.
8. Kulakov VI, Serov VN, Barashnev YuI et al. Rukovodstvo po bezopasnomu materinstvu [Manual on safe motherhood]. Moscow (Moscow region): Triada-Kh, 1998. Russian.
9. Makarova ES, Pavlov OG, Survillo EV, Evdokimova DV. Podgotovka sheyki matki k rodam mifepristonom v raznykh dozakh [Preparation of the cervix for the birth by mifepristone in different doses]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(3):133-8. Russian.
10. Pavlov OG. Sistemnoye vliyaniye nasledstvennoy predraspolozhennosti k somatopatologii i mediko-sotsial'nykh faktorov na techeniye beremennosti i iskhod rodov [The systemic impact of the hereditary predisposition to somatic pathology and medico-social factors on the course of pregnancy and birth outcomes] [dissertation]. Tula (Tula region): Tula State University; 2006. Russian.
11. Pavlov OG. Sistemnoye issledovaniye mediko-sotsial'noy determinatsii gestoza [System analysis of medico-social gestosis determination]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):74-5. Russian.
12. Pavlov OG. Sistemnyy podkhod k analizu prichin razvitiya infektsiy u novorozhdennykh v rannem neonatal'nom periode [System analysis of newborns infections reasons in early neonatal period]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):74-5. Russian.
13. Pavlov OG, Mart'yanov DV. Sistemo-obrazuyushchiye faktory razvitiya rannikh poslerodovykh infektsiy [Systemic factors of female infections in early post delivery periods]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(1):23-5. Russian.
14. Pavlov OG. Sochetannaya somaticheskaya patologiya roditeley i reproduktivnaya funktsiya ikh docherey [Combination of somatic pathology parents and reproductive function of their daughters]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):248-50. Russian.
15. Radzinskiy VE, Knyazev SA, Kostin IN. Akusherskiy risk [Obstetric risk]. Moscow (Moscow region): EKSMO; 2009. Russian.
16. Radzinskiy VE, Kostin IN. Bezopasnoe akusherstvo [Safe obstetrics]. Akusherstvo i ginekologiya. 2007;5:12-6. Russian.
17. Serov VN. Profilaktika oslozhneniy beremennosti i rodov [Prevention of complications of pregnancy and childbirth]. Russkiy meditsinskiy zhurnal. 2003;2(16):889-92. Russian.
18. Strizhakov AN, Timokhina TF, Baev OR et al. Vybór optimal'nogo metoda rodorazresheniya v snizhenii perinatal'nykh poter' [Selection of the optimal method of delivery in reducing perinatal losses]. Akusherstvo i ginekologiya. 2000;5:8-12. Russian.
19. Sukhikh GT, Yusupova AN, Pavlova YuV. Perspektivy formirovaniya natsional'nogo zakonodatel'stva v sfere okhrany reproduktivnogo zdorov'ya grazhdan v RF [Prospects for the formation of national legis-

lation in the field of reproductive health of citizens in the Russian Federation]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2010;5:3-5. Russian.

20. Chernukha EA, Komissarova LM, Murashko AV, Samsonov DV. Iskhod indutsirovannykh rodov [Outcome of induced labor]. *Problemy beremennosti*. 2002;5:57-62. Russian.

21. Cabrol D, Dubois C, Cronje H, Connet JM, Guillot M, Maria B et al. Induction of labour with mifepristone (RU 486) in intrauterine fetal death. *Am J Obstet Gynecol*. 1990;163:540-2.

22. Ouzounian S, Bouchard P, Chabbert-Buffet N. Effects of antiprogestins on the uterus. *Womens Health (Lond Engl)*. 2008;4(3):269-80.

23. Wing DA, Guberman C, Fassett M. A randomized comparison of oral mifepristone to intravenous oxytocin for labor induction in women with prelabor rupture of membranes beyond 36 weeks gestation. *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192(2): 445-51.

---

**Библиографическая ссылка:**

Макарова Е.С., Молоканова М.В., Юдина А.С. Применение мифепристона для преиндукционной подготовки в различные сроки беременности // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-2.pdf> (дата обращения: 10.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16291. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

## **ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ (ПЕРСОНИФИКАЦИЯ) В АКУШЕРСТВЕ И ГИНЕКОЛОГИИ**

К.А. ХАДАРЦЕВА\*, О.Е. ФИЛАТОВА\*\*, М.В. ПАНЬШИНА\*

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

\*\**Сургутский государственный университет ХМАО – Югры, ул. Ленина, д.1, г. Сургут, 628400, Россия*

**Аннотация.** В кратком обзоре приведены материалы исследований, раскрывающие возможности нового подхода к персонифицированной медицине с позиций теории хаоса и самоорганизации систем, даны пояснения к основным терминам этой теории, являющейся базисом формулирования третьей (синергетической) парадигмы. Это понятие квазиаттрактора, вектора состояния системы, внешних управляющих воздействий и др. Определена значимость методов теории хаоса и самоорганизации систем при анализе информации в акушерско-гинекологических исследованиях. Представлены примеры использования лазерного низкоинтенсивного, средне- и крайневыхочастотного электромагнитного излучения, их сочетанного использования, транскраниальной электростимуляции. Основным выводом из анализа литературных данных является целесообразность идти от пациента, больного – через применение различных технологий оздоровления и лечения – к созданию пакетов лечебно-оздоровительных технологий разноуровневого воздействия для обеспечения нового результата, не являющегося суммой составляющих технологий.

**Ключевые слова:** персонифицированная медицина, теория хаоса и самоорганизации систем, системы третьего типа, третья парадигма, сложные системы (*complexity*), квазиаттракторы, внешние управляющие воздействия, акушерско-гинекологическая патология, дисменорея, антиноцицепция.

## **INDIVIDUALIZATION (PERSONALIZATION) IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY**

K.A. KHADARTSEVA\*, O.E. FILATOVA\*\*, M.V. PANSHINA\*

\**Tula state University, medical Institute, Boldin St., 128, Tula, 300012, Russia*

\*\**Surgut State University of KHAMAO-Yugra, Lenin St., 1, Surgut, 628400, Russia*

**Abstract.** This brief review presents the materials of research, revealing the possibility of a new approach to personalized medicine from the standpoint of the theory of chaos and self-organization systems. The authors explain the concepts of quasi-attractor, the state vector of the system, the external control actions, which are the basic terms of this theory and the basis for the formulation of the third (synergetic) paradigm. The significance of methods of the chaos theory and self-organization systems for the information analysis in obstetric research is determined. The review contains the examples of the use of laser low-intensity, medium and ultrahigh-frequency electromagnetic radiation, their combined use, transcranial electrostimulation. The authors conclude on the feasibility of the approach: from the patient through the application of various technologies of healing and treatment to the creation of package of therapeutic and recreational technologies of different levels of exposure to provide a new result, which is not the sum of the component technologies.

**Key words:** personalized medicine, theory of chaos and self-organization of systems, systems of the third type, third paradigm, complex systems (*complexity*), quasi-attractors, external control actions, obstetric and gynecological pathology, dysmenorrhea, antinociception.

Указом Президента РФ от 07. 07. 2011 №899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ и перечня критических технологий РФ» определены одним из перспективных направлений – науки о жизни и критическая технология – снижение потерь от социально значимых заболеваний [26]. А приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации, в соответствии с Указом Президента РФ от 01.12. 2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» – определен «переход к персонифицированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения» [25].

Основой разработки персонификации восстановительных мероприятий при *стрессе* является дальнейшее развитие *теории хаоса и самоорганизации систем* (ТХС), сформулированной в работах Тульской и Сургутской научных школ, представленной в десятках монографий и сотнях статей, в том числе опубликованных в журналах, цитируемых в *Scopus* и *Web of Science*. ТХС является базисом третьей, синергетической парадигмы (первая – детерминистская, вторая – стохастическая). Ее методы позво-

ляют анализировать сложные (*complexity*), эмерджентные системы, системы третьего типа, к которым относится организм человека [3, 5, 8-11, 22, 27, 28, 34].

Однако, вопросы персонификации (персонализации) в акушерско-гинекологической практике были изучены недостаточно, поскольку не был разработан соответствующий подход к анализу информации от организма, как сложной системы.

Современная наука до сих пор базируется на представлениях *детерминистско-стохастической парадигмы* (ДСП), постулирующих либо жесткое закрепление причинно-следственных отношений, либо следование вероятностному характеру биофизических процессов. Эти представления специфичны для классических наук – физики, химии, техники. Однако, человеческий организм имеет свою, неповторимую траекторию развития в течение жизни. Поэтому в основу персонифицированной медицины должны быть положены современные методы ТХС, реализующие индивидуальный, наиболее приближенный к реальному, способ оценки, получаемой от живых организмов информации, основанный на анализе квазиаттракторов.

Современные подходы к такому анализу *биологических динамических систем* (БДС) базируются на моделировании этих систем (*complexity*), *системы третьего типа* (СТТ) в фазовых пространствах состояний [2-4]. Это обусловлено, прежде всего, кластеризацией (компарментализацией) БДС, когда кластер образует орган, или систему организма. Установлено, что *вектор состояния системы* осуществляет хаотическое движение в пределах *квазиаттрактора* в ФПС. При этом под *квазиаттрактором* понимается некоторая область истинного аттрактора (точки притяжения системы), являющаяся отражением этого аттрактора с некоторой гипотетической вероятностью. Такое движение *вектора состояния системы* обозначается, как *мерцание* (*glimmering property*).

БДС постоянно эволюционируют в ФПС, при этом меняются параметры *квазиаттрактора* и сам он тоже движется в ФПС. Таким образом, микрохаос *квазиаттрактора* трансформируется в макрохаос БДС. Осуществляется телеологическое движение к конечному, мортальному аттрактору, которое можно изменить за счет различных *внешних управляющих воздействий* (медицинских мероприятий, занятий спортом, изменением образа жизни).

Значения параметров порядка, получаемой от СТТ информации, – могут выходить за пределы нескольких сигм, т.е. в зону показателей, которые в ДСП не учитываются. Но они, подобно джокерам, могут менять вектор состояния системы. В ТХС такие отклонения не только учитываются, но им дается количественная оценка в виде параметров *квазиаттрактора*. Именно такой подход соответствует принципам персонифицированной медицины и должен стать базовым. Поскольку СТТ находятся в постоянном хаосе, прогнозировать поведение таких систем невозможно. Однако, с помощью *внешних управляющих воздействий* становится реальной возможность достичь желаемого *квазиаттрактора*, либо избежать мортального *квазиаттрактора*. Поиск таких *внешних управляющих воздействий* является основной задачей персонифицированной медицины.

Бесконечное увеличение новых диагностических признаков не всегда целесообразно. Это увеличивает размерность ФПС, что, с одной стороны, целесообразно, так как при этом могут выявляться новые симптомы, параметры порядка, которые уникальны для каждого организма. В то же время важно уметь выделить (идентифицировать) главные признаки из имеющихся и определиться с внешними управляющими воздействиями. При этом параметры порядка не должны определяться разово, их желательно мониторировать – как *вектор состояния системы*, так и *квазиаттрактор*.

Имеются исследования эффективности анализа акушерско-гинекологической патологии с использованием методов ТХС. Они использовались нами при проведении системного анализа параметров вектора состояния организма женщин репродуктивного возраста при акушерско-гинекологической патологии, в том числе при прогнозировании и немедикаментозной коррекции преэклампсии [1, 6, 28, 29, 35].

При анализе информации от СТТ предложено использовать динамику клинических симптомов – после тех или иных *внешних управляющих воздействий*. Полученный эффект можно использовать для идентификации параметров порядка, при условии заранее известной детерминированности динамики конкретных клинических показателей в рамках той или иной функциональной системы организма. Так, известны эффекты воздействия *низкоинтенсивного лазерного излучения* (НИЛИ) на улучшение микроциркуляции. Активизация микроциркуляции под воздействием НИЛИ выявляется на тканевом уровне, носит универсальный характер и сопровождается перестройку, связанную с интенсификацией специфических функций клеточных компонентов. Неспецифическое усиление микроциркуляции под воздействием НИЛИ позволяет рассматривать ее как индикатор влияния НИЛИ на органы и ткани. Ответная реакция микроциркуляции на НИЛИ способствует адаптации местной гемодинамики к локальным потребностям клеток, осуществляющих специфические функции органов и долговременное приспособление трофических взаимоотношений что связано с активизацией неоваскулогенеза, из-за усиления пролиферативной активности эндотелиоцитов. Улучшение микроциркуляции и обеспечения кислородом различных тканей также связано с положительным влиянием НИЛИ на обмен веществ (усиление окисления энергетических материалов – глюкозы, пировата, лактата). Кроме того, НИЛИ обладает способностью улучшать чре-

скожное проведение биологически активных веществ, обеспечивая возможность их лазерофореза, а также лекарственных препаратов [7, 15, 30, 31, 38].

Попытки разноуровневого воздействия на функциональные системы организма женщин также предпринимались неоднократно. Использовалась *транскраниальная электростимуляция* (ТЭС) при помощи различных генераторов электрического тока («Альфария», «Магنون-ДКС») со значительным эффектом, обусловленным включением механизмов адаптации, реализующихся через *гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую* и *гипоталамо-гипофизарно-репродуктивную* системы – при преэклампсии, у спортсменок, при профессиональной патологии, при стрессах. Потенцирование эффекта достигалось дополнительным использованием клеточных технологий, электрофореза серотонина, применением аминалона и др. [13, 14, 16, 18, 24, 32, 36].

Выраженный болевой синдром, связанный с дисменореей (вторичная дисменорея – №94.5; дисменорея неуточненная – №94.6; первичная дисменорея – №94.4) – сопряжен с активностью *антиноцицептивной системы* (АНС). Глубинная связь этой патологии – с гормональной дисрегуляцией системы *фертильных факторов* и рассогласованием *синтоксических* и *кататоксических* механизмов адаптации [33].

Активация АНС может осуществляться при использовании ТЭС головного мозга, активирующей эндорфинергические механизмы. Стимуляционная анальгезия зависит также от холинергических и ГАМК-ергических структур [19]. При этом реализуются нейрхимический и нейрофизиологический механизмы ТЭС. *Нейрхимический механизм* ТЭС осуществляется полифункциональным влиянием нейропептидов и биогенных аминов, выделяющихся ТЭС подкорковой области: дофамина, серотонина, норадреналина, ацетилхолина, гистамина, эндогенных опиоидных пептидов. *Нейрофизиологический механизм* ТЭС подавляет ноцицептивную сигнализацию как на церебральном, так и на других уровнях специфических и неспецифических афферентных систем, восстанавливает доминирующую активность физиологической противоболевой функциональной системы, а также участвует в механизмах перцепции боли [23]. Восстанавливается центральная регуляция гемодинамики, периферическое кровообращение, водно-солевой и азотистый обмен, активизируется окислительное фосфорилирование. Показаны иммуномодулирующий и иммунокорректирующий эффекты ТЭС и основные механизмы их реализации.

Таким образом, основные лечебные эффекты ТЭС – центральные, периферические и смешанные. Центральные эффекты – анальгезия, стабилизация гемодинамики, купирование болевого синдрома. Периферические эффекты – модуляция динамики острофазового ответа при воспалении, стимуляция процессов репарации. К смешанным эффектам относятся антистрессорный эффект, нормализация психофизиологического статуса, антиаллергический, антитоксический эффекты. Поскольку хронический болевой синдром сочетается с эмоционально-личностными нарушениями, а стрессовые факторы и связанные с ними тревожно-депрессивные расстройства могут быть предикторами возникновения дисменореи, использование ТЭС при дисменорее может быть обосновано с этих позиций. ТЭС вызывает достоверное многофакторное развитие адаптации к стрессу за счёт активации стресс-лимитирующих систем [17].

Эффекты ТЭС носят системный и комплексный характер, они отличаются высокой эффективностью и повторяемостью результатов, неинвазивностью и простотой использования; безопасностью и отсутствием побочных эффектов, высокой рентабельностью (за счет сокращения расходов на медикаменты, сокращения сроков лечения, профилактического эффекта); возможностью использования в полевых и домашних условиях [37].

Определенный положительный результат получен при различных способах воздействия *средневысокочастотным* (СВЧ), *крайневысокочастотным* (КВЧ) излучением, в том числе при воспалительных процессах, меняющих функциональное состояние клеток крови с корригирующим эффектом [12, 20, 21].

Положительные лечебно-профилактические эффекты, полученные при использовании различных медицинских технологий, являются маркерами внешних управляющих воздействий, позволяют идентифицировать параметры порядка, которые должны использоваться при системном синтезе полученных результатов.

Получая тот или иной эффект от применения известных технологий (оздоровительных, лечебных), являющихся внешними управляющими воздействиями, необходимо разрабатывать пакеты таких технологий, обеспечивающих воздействие на разные уровни иерархической биологической системы (организма человека) – соблюдается важный принцип «лечить не болезнь, а больного». Чем большее количество параметров порядка мы сможем идентифицировать, тем точнее, прицельнее будет осуществлено профилактическое, либо лечебное воздействие.

## Литература

1. Ануфриев А.С., Еськов В.М., Назин А.Г., Полухин В., Третьяков С.А., Хадарцева К.А. Медико-биологическая трактовка понятия стационарных режимов биологических динамических систем // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 1. С. 29–32.

2. Брагинский М.Я., Бурыкин Ю.Г., Майстренко Е.В., Козлова В.В. Состояние показателей произвольных движений учащихся в условиях физической нагрузки в разные сезоны года // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 1. С. 61–63.
3. Ведясова О.А., Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Зуевская Т.В., Попов Ю.М. Соотношение между детерминистскими и хаотическими подходами в моделировании синергизма и устойчивости работы дыхательного центра млекопитающих // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т. 12, № 2. С. 23–24.
4. Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Даянова Д.Д., Берестин Д.К. Параметры квазиаттракторов в оценке стационарных режимов биологических динамических систем с позиций компарментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 1. С. 134–137.
5. Еськов В.М. Третья парадигма. Самара: Российская академия наук, 2011.
6. Еськов В.М., Адаikin В.И., Добрынин Ю.В., Полухин В.В., Хадарцева К.А. Насколько экономически эффективно внедрение методов теории хаоса и синергетики в здравоохранение // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 1. С. 25–28.
7. Еськов В.М., Добрынина И.Ю., Дрожжин Е.В., Живогляд Р.Н. Разработка и внедрение новых методов теории хаоса и самоорганизации в медицину и здравоохранение // Северный регион: наука, образование, культура. 2013. № 1 (27). С. 150–163.
8. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Особые свойства биосистем и их моделирование // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 331–332.
9. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Хадарцев А.А., Чантурия С.М., Шипилова Т.Н. Идентификация параметров порядка при женских патологиях в аспекте системного синтеза // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2006. Т. 5, № 3. С. 630–633.
10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity – особый тип биомедицинских и социальных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2013. № 1. С. 17–22.
11. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Каменев Л.И. Новые биоинформационные подходы в развитии медицины с позиций третьей парадигмы (персонализированная медицина - реализация законов третьей парадигмы в медицине) // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 3. С. 25–28.
12. Иванов Д.В., Ленников Р.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Эффект донор-акцепторного переноса проходящим электромагнитным излучением сано- и патогенных характеристик биообъекта и создание новых медицинских технологий // Вестник новых медицинских технологий. 2010. №2. С. 10–16.
13. Иванов Д.В., Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Клеточные технологии и транскраниальная электростимуляция в спорте // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-24. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-24.pdf> (дата обращения 14.12.2017). DOI: 10.12737/article\_5a38d3425cbcd3.24947719.
14. Карасева Ю.В., Гусак Ю.К., Хадарцева К.А., Панышина М.В. Антисвертывающие и антиокислительные системы в механизмах адаптации у женщин // Перспективы вузовской науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов). Часть I. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. 176 с.
15. Купеев В.Г., Хадарцев А.А., Троицкая Е.А. Технология фитолазерофореза. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2001. 120 с.
16. Панышина М.В. Прогнозирование и немедикаментозная профилактика преэклампсии: дисс. к.м.н. Москва, 2013. 145 с.
17. Панышина М.В., Силаева Е.Б., Раннева Л.К. Возможности диагностики и совместного применения немедикаментозных способов профилактики и реабилитации преэклампсии (научный обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 2-139. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4557.pdf> (дата обращения 15.10.2013)
18. Панышина М.В., Хадарцева К.А. Стресс и фертильность. Возможности коррекции (литературный обзор материалов тульской научной школы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-6.. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-6.pdf> (дата обращения 14.03.2017). DOI: 10.12737/25102.
19. Протасова О.В. Механизм действия транскраниальной электростимуляции при вертеброгенном болевом синдроме с позиций теории о функциональных системах // Вятский медицинский вестник. 2001. №1. С. 61–64.
20. Савин Е.И., Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Субботина Т.И., Морозов В.Н. Регуляция свободнорадикальных процессов модулирующим воздействием электромагнитного излучения в сочетании с введением стволовых клеток // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. №5. С. 77–79.
21. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Функциональное состояние клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и его коррекция СВЧ-излучением // Фундаментальные исследования. 2014. № 10 (4). С. 737–741.

22. Токарев А.Р., Хадарцев А.А. Аппаратно-программный метод выявления профессионального стресса и возможность его коррекции методом транскраниальной электростимуляции (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-26. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-26.pdf> (дата обращения 15.12.2017). DOI: 10.12737/article\_5a38d3425cbcd3.24947719.
23. Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования: сборник статей в 2-х т. / Под ред. д.м.н., проф. В.П. Лебедева. 2-е изд. СПб., 2005. Т.1. 528 с.
24. Троицкий М.С. Стресс и психопатология (литературный обзор) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №4. Публикация 8-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-7.pdf> (дата обращения 11.11.2016). DOI: 10.12737/22635.
25. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»
26. Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ и перечня критических технологий РФ»
27. Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Неопределённость и непрогнозируемость – базовые свойства систем в биомедицине // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 1. С. 68–82.
28. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Два типа подходов в развитии персонифицированной медицины // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 1. С. 81–88.
29. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Соколова А.А., Еськов В.В., Эльман К.А. Сердечно-сосудистая система аборигенов и пришлого женского населения Севере РФ: модели и возрастная динамика // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 2. С. 43–49.
30. Хадарцев А.А. Не медикаментозные технологии (рефлексотерапия, гирудотерапия, фитотерапия, физиотерапия). Германия: Palmarium Academic Publishing, 2012. 512 с.
31. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Москвин С.В. Фитолазерофорез. М.-Тверь, 2016. 96 с.
32. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Волков В.Г., Хадарцева К.А., Карасева Ю.В., Хромушин В.А., Гранатович Н.Н., Гусак Ю.К., Чуксева Ю.В., Панышина М.В. Медико-биологические аспекты реабилитационно-восстановительных технологий в акушерстве: монография / Под ред. Хадарцевой К.А. Тула: ООО «Тульский полиграфист», 2013. 222 с.
33. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейро-иммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом // Фундаментальные исследования. 2012. № 5 (часть 2). С. 359–365.
34. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах. // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. №3. С. 35–45.
35. Хадарцева К.А. Системный анализ параметров вектора состояния организма женщин репродуктивного возраста при акушерско-гинекологической патологии: дисс. д.м.н. Сургут: ГОУВПО "Сургутский государственный университет", 2009.
36. Хромушин В.А., Гладких П.Г., Купеев В.Г. Транскраниальная электростимуляция и аминалон в лечении психоэмоционального стресса у научных работников // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-22. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-22.pdf> (дата обращения 06.12.2017). DOI: 10.12737/article\_5a321542cc0556.58821996.
37. Шульган А.Е., Борсуков А.В. Особенности транскраниальной электростимуляции с обратной связью у больных диффузными заболеваниями печени. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 2-33. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4248.pdf> (дата обращения 05.04.2013)
38. Moskvina S.V., Khadartsev A.A. Laser blood illumination. The main therapeutic techniques. Moscow–Tver, 2018. 64 p.

## References

1. Anufriev AS, Es'kov VM, Nazin AG, Polukhin V, Tret'yakov SA, Khadartseva KA. Mediko-biologicheskaya traktovka ponyatiya stacionarnnykh rezhimov biologicheskikh dinamicheskikh sistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(1):29-32. Russian.
2. Braginskij MYA, Burykin YUG, Majstrenko EV, Kozlova VV. Sostoyanie pokazatelej neproizvol'nyh dvizhenij uchashchihsya v usloviyah fizicheskoy nagruzki v raznye sezony goda [As indicators of involuntary movement of the pupils in terms of physical load in different seasons of the year]. Vestnik novykh medicinskikh tekhnologij. 2007;14(1):61-3. Russian.

3. Vedyasova OA, Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Zuevskaya TV, Popov YuM. Soot-noshenie mezhdru deterministskimi i khao-tichesкими podkhodami v modelirovanii sinergizma i ustoychivosti raboty dykhatel'nogo tsentra mlekopitayushchikh. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):23-4. Russian.
4. Gavrilenko TV, Vokhmina YuV, Dayanova DD, Berestin DK. Parametry kvaziattraktorov v otsenke statsionarnykh rezhimov biologicheskikh dinamicheskikh sistem s pozitsiy kompartmentno-klasternogo podkhoda [Parameters of quasis-tractor in the estimation of steady states of biological dynamic systems from the positions of the kompartmentno- cluster approach]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(1):134-7. Russian.
5. Es'kov VM. Tret'ya paradigm [the Third paradigm]. Samara: Rossiyskaya akademiya nauk, 2011. Russian.
6. Es'kov VM, Adaykin VI, Dobrynin YuV, Polukhin VV, Khadartseva KA. Naskol'ko ekonomicheski effektivno vnedrenie metodov teorii khaosa i sinergetiki v zdravookhranenie [How economical effective is the realization of methods of chaos theory and synergetics?]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(1):25-8. Russian.
7. Es'kov VM, Dobrynina IYu, Drozhzhin EV, Zhivoglyad RN. Razrabotka i vnedrenie novykh metodov teorii khaosa i samoorganizatsii v meditsinu i zdravookhranenie [Development and introduction of new methods of the theory of chaos and self-organization in the medical and health care]. Severnyy region: nauka, obrazovanie, kul'tura. 2013;1(27):150-63. Russian.
8. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Osobyie svoystva biosistem i ikh modelirovanie [the Special properties of biological systems and their modelling]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):331-2. Russian.
9. Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Khadartsev AA, Chanturiya SM, Shipilova TN. Identifikatsiya parametrov poryadka pri zhenskikh patologiyakh v aspekte sistemnogo sinteza [Identification of order parameters in female pathologies in the aspect of systemic synthesis]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2006;5(3):630-3. Russian.
10. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity – osobyiy tip biomeditsinskikh i sotsial'nykh sistem [Somplexity as special type of biomedical and social systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;1:17-22. Russian.
11. Es'kov VM, Khadartsev AA, Kamenev LI. Novye bioinformatsionnye podkhody v razvitii meditsiny s pozitsiy tret'ey paradigmy (personifitsirovannaya meditsina - realizatsiya zakonov tret'ey paradigmy v meditsine) [New bioinformatic approaches in the development of medicine from the perspective of the third paradigm (personalized medicine - implementation of laws third paradigm in medicine)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(3):25-8. Russian.
12. Ivanov DV, Lennikov RV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Hadarcev AA, YAshin AA. EHFfekt donor-akceptornogo perenosа prohodyashchim ehlektromagnitnym izlucheniem sano- i patogennykh harakteristik bioob"ekta i sozdanie novykh medicinskih tekhnologiy [the Effect of donor-acceptor transfer passing electromagnetic radiation Sano and pathogenic characteristics of the biological object and the creation of new medical technologies]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologiy. 2010;2:10-6. Russian.
13. Ivanov DV, Khadartsev AA, Fudin NA. Kletochnye tekhnologii i transkranal'naya elektrostimulyatsiya v sporte [Cell technologies and transcranial electrostimulation in sports]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie [internet]. 2017[cited 2017 Dec 14];4[about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-24.pdf> DOI: 10.12737/article\_5a38d3425cbcd3.24947719.
14. Karaseva YUV, Gusak YUK, Hadarceva KA, Pan'shina MV. Antisvertyvayushchie i anti-okislitel'nye sistemy v mekhanizmah adaptatsii u zhenshchin [Anticoercive and anti-oxidative system in the mechanisms of adaptation in women]. Perspektivy vuzovskoy nauki: k 25-letiyu vuzovskogo medicinskogo obrazovaniya i nauki Tul'skoj oblasti (sbornik trudov). CHast' I. Tula: Izd-vo TulGU; 2016. Russian.
15. Kupeev VG, Hadarcev AA, Troickaya EA. Tekhnologiya fitolazeroforeza [Technology phytolaserophoresis]. Tula: Izd-vo «Tul'skij poligrafist»; 2001. Russian.
16. Pan'shina MV. Prognozirovanie i nemedikamentoznaya profilaktika preehklampsii [Prediction and non-drug prevention of preeclampsia][dissertation]. Moscow; 2013. Russian.
17. Pan'shina MV, Silaeva EB, Ranneva LK. Vozmozhnosti diagnostiki i sovместnogo primeneniya nemedikamentoznykh sposobov profilaktiki i rehabilitatsii preehklampsii (nauchnyy obzor literatury) [diagnostics and joint use of non-pharmacological methods of prevention and rehabilitation of preeclampsia (scientific literature review)]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologiy. EHlektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Oct 15];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4557.pdf>.
18. Pan'shina MV, KHadarceva KA. Stress i ferti'l'nost'. Vozmozhnosti korrektsii (literaturnyy obzor materialov tul'skoj nauchnoy shkoly) [Stress and fertility. Possibilities of correction (literary review of the materials of the Tula scientific school)]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologiy. EHlektronnoe izdanie [internet]. 2017[cited 2017 Mar 14];1[about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-6.pdf>. DOI: 10.12737/25102.

19. Protasova OV. Mekhanizm dejstviya transkranal'noj ehlektrostimulyacii pri vertebrogenom bolevom sindrome s pozicij teorii o funkcional'nyh sistemah [Mechanism of action of transcranial electrical stimulation in vertebrogenic pain syndrome from the standpoint of the theory of functional systems]. Vyatskij medicinskij vestnik. 2001;1:61-4. Russian.
20. Savin EI, Hadarcev AA, Ivanov DV, Subbotina TI, Morozov VN. Regulyaciya svo-bodnoradikal'nyh processov moduliroyushchim vozdeystviem ehlektromagnitnogo izluche-niya v sochetanii s vvedeniem stvolovykh kletok [Regulation of free radical processes by modulating action of electromagnetic radiation in combination with introduction of stem cells]. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy. 2010;5:77-9. Russian.
21. Terekhov IV, Hadarcev AA, Nikiforov VS, Bondar' SS. Funkcional'noe sostoyanie kletok cel'noj krovi pri vnebol'nichnoj pnevmonii i ego korrekciya SVCH-izlucheniem [Functional state of blood cells in community-acquired pneumonia and its correction by microwave radiation]. Fundamen-tal'nye issledovaniya. 2014;10(4):737-41. Russian.
22. Tokarev AR, KHadarcev AA. Apparato-programmnyj metod vyyavleniya professio-nal'nogo stressa i vozmozhnost' ego korrekcii metodom transkranal'noj ehlektrostimulyacii (kratkoe soobshchenie) [Hardware-software method of professional stress detection and the possibility of its correction by transcranial electrical stimulation (short message)]. Vestnik novykh medicinskikh tekhnologij. EHlektronnoe izdanie [internet]. 2017[cited 2017 Dec 15];4[about 7 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-26.pdf>. DOI: 10.12737/article\_5a38d3425cbcd3.24947719. Russian.
23. Transkranal'naya ehlektrostimulyaciya. EHksperimental'no-klinicheskie issledovaniya: sbornik statej v 2-h t [Transcranial electrical stimulation. Experimental and clinical studies: collected articles in 2 volumes]. Pod red. VP. Lebedeva. 2-e izd. Sankt-Peterburg; 2005. Russian.
24. Troickij MS. Stress i psihopatologiya (literurnyj obzor) [Stress and psychopathology (literary review)]. Vestnik novykh medicinskikh tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Nov 11];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-7.pdf>. DOI: 10.12737/22635
25. Ukaz Prezidenta RF ot 01.12.2016 № 642 «O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii» [Presidential decree of 01.12.2016 № 642 " on the Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation»] Russian.
26. Ukaz Prezidenta RF ot 07 07 2011 № 899 «Ob utverzhenii prioritnykh napravlenij razvitiya nauki, tekhnologij i tekhniki v RF i perechnya kriticheskikh tekhnologij RF» [The decree of the President of the Russian Federation from 07 07 2011 № 899 "On approval of priority directions of development of science, technologies and technics in Russian Federation and list of critical technologies of the Russian Federation»] Russian.
27. Filatova OE, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatova DYu. Neopredelennost' i neprognoziruemost' - bazovye svoystva sistem v biomeditsine [Uncertainty and unpredictability are the basic properties of systems in biomedicine]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;1:68-82. Russian.
28. Filatova OE, Khadartseva KA, Es'kov VV. Dva tipa podkhodov v razvitii personifitsirovannoy meditsiny [Two types of approaches in the development of personalized medicine]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;1:81-8. Russian.
29. Filatova OE, Khadartseva KA, Sokolova AA, Es'kov VV, El'man KA. Serdechno-sosudistaya sistema aborigenov i prishlogo zhenskogo naseleniya Severe RF: modeli i voznrastnaya dinamika [Cardiovascular system aboriginal and migrant female population of the north of russia: models and age dynamics]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(2):43-9. Russian.
30. Hadarcev AA. Ne medikamentoznye tekhnologii (refleksoterapiya, girudoterapiya, fitoterapiya, fizioterapiya) [Not medicamentous techniques (reflexology, hirudotherapy, phytotherapy, physiotherapy)]. Germaniya: Palmarium Academic Publishing; 2012. Russian.
31. Hadarcev AA, Kupeev VG, Moskvina SV. Fitolazerofores [Phytolaserophoresis]. Moscow-Tver'; 2016. Russian.
32. KHadarcev AA, Morozov VN, Volkov VG, KHadarceva KA, Karaseva YUV, KHromushin VA, Granatovich NN, Gusak YUK, CHukseeva YUV, Pan'shina MV. Mediko-biologicheskie aspekty reabilitacionno-vosstanovitel'nykh tekhnologij v akusherstve: monografiya [Medical and biological aspects of rehabilitation and rehabilitation technologies in obstetrics: monograph]. Pod red. KHadarcevoj K.A. Tula: OOO «Tul'skij poligrafist»; 2013. Russian.
33. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YuV, Khadartseva KA, Gordeeva AYu. Psikhoneuroimmunologicheskie programmy adaptatsii, kak modeli dizadaptatsii u zhenshchin s narushennym reproduktivnym tsiklom [Psychoneuroimmunological adaptation programs, as models of disadaptation in women with a disrupted reproductive cycle]. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;5(chast' 2):359-65. Russian.
34. Khadartsev AA, Filatova OE, Dzhumagalieva LB, Gudkova SA. Ponyatie trekh global'nykh paradigmat v nauke i sotsiumakh. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;3:35-45. Russian.
35. Hadarceva KA. Sistemnyj analiz parametrov vektora sostoyaniya organizma zhenshchin reproduktivnogo vozrasta pri akushersko-ginekologicheskoy patologii [Systematic analysis of the parameters of the state

vector of the body in women of reproductive age with obstetric-gynecological pathology][dissertation]. Surgut (Surgut region): GOUVPO "Surgutskij gosudarstvennyj universitet"; 2009. Russian.

36. Hromushin VA, Gladkih PG, Kupeev VG. Transkraniálnaya ehlektrostimulyaciya i aminalon v lechenii psihoehmocial'nogo stressa u nauchnyh rabotnikov [Transcranial electrostimulation and aminalon in the treatment of psychoemotional stress in the research workers]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Dec 06];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-22.pdf>. DOI: 10.12737/article\_5a321542cc0556.58821996.

37. SHul'gan AE, Borsukov AV. Osobennosti transkraniál'noj ehlektrostimulyacii s obratnoj svyaz'yu u bol'nyh diffuznymi zabolevanijami pečeni [Features of transcranial electrostimulation with feedback in patients with diffuse liver diseases]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Apr 05];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4248.pdf>.

38. Moskvin SV, Khadartsev AA. Laser blood illumination. The main therapeutic techniques. Moscow–Tver; 2018.

---

**Библиографическая ссылка:**

Хадарцева К.А., Филатова О.Е., Паньшина М.В. Индивидуализация (персонификация) в акушерстве и гинекологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-3.pdf> (дата обращения: 11.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16317.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ТЕРАПИЯ ПОСТЛУЧЕВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ  
С РАКОМ ГОРТАНИ В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ**

В.П. КУДЗИЕВА\*, Л.А. СУАНОВА\*\*, Г.И. ГАССИЕВ\*\*\*

\*ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия», Минздрава России,  
ул. Пушкинская, д.40, г. Владикавказ, РСО-Алания, 362019, Россия

\*\*ГБУЗ «Республиканский онкологический диспансер» Минздрава РСО-Алания,  
ул. Титова, д.3, г. Владикавказ, РСО-Алания, 362002, Россия

\*\*\*ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»  
Минздрава России, ул. Баррикадная, д. 2, г. Москва, 125993, Россия

**Аннотация.** В работе представлены результаты обследования и лечения 120 пациентов с подтвержденным диагнозом рак гортани. Пациенты были распределены по возрастным категориям, сопутствующим заболеваниям, клинической симптоматике, стадиям злокачественного процесса и присоединившимися постлучевыми осложнениями, в виде: катарального воспаления, обструктивных изменений, афтозно-язвенных поражений и гнойно-некротических процессов. Стандарт базисной терапии лечения постлучевых осложнений включал в себя антигистаминные препараты, ингаляции с физиологическим раствором, спреи в горло, оросептики, а при гнойно-некротических поражениях антибиотикотерапия, согласно бактериологическому исследованию отделяемого из гортаноглотки. Основной группе пациентов, помимо базисной терапии проводилось эндоскопическое лаважирование с чередованием внутригортанных вливаний лекарственных препаратов, курс варьировался в зависимости от вида и характера поражения. Эффективность лечения проверялась сравнением средних величин клинических проявлений  $\pm$  стандартная ошибка среднего и расчетом достоверности различия средних в основной и контрольной группах, разница которых достоверна. У пациентов основной группы эффект от лечения характеризовался снижением клинической симптоматики, сокращения курса лечения, в отличие от пациентов контрольной группы, что подтверждалось фиброларингоскопическим осмотром в обязательном порядке.

**Ключевые слова:** рак гортани, дистанционная гамма-терапия, постлучевые осложнения, фиброларингоскопия, лаважирование, внутригортанные вливания.

**THERAPY OF POST-RADIATION COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH LARYNGEAL  
CANCER IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA - ALANYA**

V.P. KUDZIEVA\*, L.A. SUANOVA\*\*, G.I. GASSIEV\*\*\*

\*FSBOI "North-Ossetian State Medical Academy", Ministry of Russia,  
Pushkinskaya St., 40, Vladikavkaz, North Ossetia-Alania, Russia, 362019, Russia

\*\*SBIH "Republican Oncological Dispenser" Ministry of North Ossetia -Alanya,  
Titov St. 3, Vladikavkaz, North Ossetia-Alania, 362002, Russia

\*\*\*Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Russia,  
Barrikadnaya St., 2, Moscow, 125993, Russia

**Abstract.** The results of examination and treatment of 120 patients with confirmed diagnosis of laryngeal cancer are presented. Patients were divided into age categories, concomitant diseases, clinical symptoms, stages of the malignant process and associated post-radial complications, in the form of: catarrhal inflammation, obstructive changes, aphthous and ulcerative lesions and purulent necrotic processes. The standard of basic therapy for the treatment of post-radiation complications included antihistamines, inhalations with saline, sprays in the throat, oroseptics, and with purulent necrotic lesions, antibiotic therapy, according to the bacteriological study of the laryngeal secretion. The main group of patients, in addition to basic therapy, underwent endoscopic lavage with alternation of intra-oral medication infusions, the course varied depending on the type and nature of the lesion. The effectiveness of treatment was revealed by comparing the average values of clinical manifestations  $\pm$  the standard error of the mean and calculating the reliability of the difference in the mean in the main and control groups, the difference of which is reliable. In patients of the main group, the effect of treatment was characterized by a decrease in clinical symptoms, a reduction in the course of treatment, in contrast to the patients in the control group, which was confirmed by fibrolaringoscopic examination without fail.

**Key words:** laryngeal cancer, remote gamma-therapy, post-radiation complications, fibrolaringoscopy, lavage, intra-oral infusions.

Рак гортани занимает первое место в ряду злокачественных новообразований верхних дыхательных путей и составляет 65-70%. Среди общих злокачественных опухолей раку гортани отводится 9-е место (2-4%), а среди заболеваний мужского пола 4-е место [3].

Известно, что основное количество пациентов с раком гортани – это лица в возрасте 50-65 лет, следовательно, снижение такого большого числа трудоспособных граждан усугубляет и без того социально-значимую проблему [8]. Удельный вес больных с раком гортани I-II стадиями от числа больных с впервые установленным диагнозом в России на протяжении 5 лет составил: 2013 год – 35,5%; 2014 год – 36,5%; 2015 год – 39,1%; 2016 год – 38,0%; 2017 год – 39,3%; с III стадией: 2013 год – 45,8%; 2014 год – 43,2%; 2015 год – 41,1%; 2016 год – 40,6%; 2017 год – 39,1%; с IV стадией: 2013 год – 16,9%; 2014 год – 18,7%; 2015 год – 18,1%; 2016 год – 19,4%; 2017 год – 20,2%. Отмечается рост злокачественных новообразований в Республике Северная Осетия – Алания за последние 10 лет, исходя из численности контингента больных на 100 тыс. населения от 28,2 в 2007 году до 30,4 в 2017 году, при этом летальность больных в течении года с момента установления диагноза злокачественного новообразования гортани (из числа пациентов, впервые взятых на учет) за эти же 10 лет снизилась с 28,1 до 23%. В РСО-Алания в 2017 году, в основном диагностировались раки гортани в III стадии заболевания у 75%, во II стадии – 10,7%, а в I и в IV стадиях – 7,1% соответственно, летальность составила 12,8% [6]. В возникновении рака гортани важную роль играют предраковые заболевания, к которым относят хронический гиперпластический ларингит, с имеющимися очагами дисплазии в эпителии, сопровождающимся дискератозом и кератозом слизистой оболочки гортани [7]. Приблизительно 60% пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями гортани являются предрасполагающим фоном для развития злокачественности, малигнизация в сроки от 6 месяцев до 7 лет составляет 30-40% [11]. Также в развитии рака гортани немаловажную роль играет табакокурение, контакт с химическими агентами и профессиональные вредности, связанные со специальностями с усиленной голосовой нагрузкой [9]. Терапия рака гортани еще далека от разрешения и не удовлетворяет современным требованиям. Перспективы на эффективность результатов лечения больных с раком гортани связывают с методами комплексных подходов, включающих в себя на начальных этапах лучевую терапию, в комбинации с полихимиотерапией и избирательным усилением метода лечения в первичном очаге за счет физических и химических средств радиомодификации, с целью уменьшения размера опухоли, необходимой для выполнения хирургического вмешательства, прежде всего органосохраняющей операции, или как самостоятельного консервативного метода [1]. Данные отечественных и зарубежных исследований свидетельствуют о высокой эффективности лучевого метода лечения на опухолевый процесс гортани [4, 10]. В некоторых случаях из-за отказа больного от хирургического вмешательства, прорастания опухоли в другие органы, наличие противопоказаний, лучевая терапия может применяться и как основной вид лечения [2]. Лучевая терапия может быть предоперационной до 40 Грей, с последующей операцией, интраоперационной и послеоперационной. В предоперационном периоде лучевая терапия уменьшает биологическую активность самой опухоли, ее размеры, а также частоту регионарного метастазирования, обеспечивая проведение последующего хирургического лечения в наиболее абластных условиях, со стиханием признаков перифокального воспаления. В послеоперационном периоде лучевая терапия воздействует на оставшиеся субклинические очаги опухолевого роста [5].

Несмотря на эффективность метода лучевой терапии злокачественных новообразований гортани, имеется ряд осложнений различной степени выраженности, ведущих к снижению качества жизни больного, трудоспособности и нарушению психоэмоционального состояния, тем самым уменьшая продолжительность жизни данной группы пациентов. Исходя из вышеизложенного, разработка метода консервативной терапии для купирования и профилактики постлучевых осложнений слизистой оболочки гортани при лечении рака гортани послужило основанием для данной работы.

**Цель исследования** – разработка метода комплексной терапии измененной слизистой оболочки гортани, подвергшейся лучевому патоморфозу при лечении злокачественных новообразований гортани и оценка его эффективности.

**Материалы и методы исследования.** На базе республиканского онкологического диспансера города Владикавказ на обследовании и лечении, в период с 2013 по 2017 года наблюдались 120 пациентов с подтвержденным диагнозом рак гортани. Из них, 114 (95%) мужчин и 6 (5%) женщин, по стадиям злокачественный процесс распределился следующим образом: 1 стадия 10%; 2 стадия 18%; 3 стадия 60% и 4 стадия 12%, по локализации: наиболее неблагоприятный в прогностическом отношении, верхний этаж гортани поражен в 30% случаев, средний этаж – 60% и нижний этаж – 10%.

Таблица 1

**Распределение пациентов с раком гортани по возрастной категории**

Год	30-40 лет		40-50 лет		50-60 лет		60-70 лет		70 лет и более	
	Абс. число	%	Абс. число	%						
2013	2	1,7%	5	4,1%	8	6,6%	10	8,3%	1	0,8%
2014	1	0,8%	5	4,1%	7	5,8%	8	6,6%	3	2,5%
2015	1	0,8%	4	3,3%	10	8,3%	7	5,8%	1	0,8%
2016	2	1,7%	3	2,5%	9	7,5%	10	8,3%	1	0,8%
2017	2	1,7%	2	1,7%	8	5,6%	9	7,5%	1	0,8%

Как видно из табл. 1, преобладали пациенты в двух возрастных группах: 50-60 лет и 60-70 лет.

У пациентов с раком гортани имели место следующие сопутствующие заболевания: ИБС – 60%, атеросклеротический кардиосклероз – 50%; гипертоническая болезнь – 40%; сердечно-сосудистая недостаточность – 20%; хронические заболевания бронхов и легких – 55%; сахарный диабет – 15%; рак легкого – 3%; эмфизема легких – 20% и другие. Основные заболевания, которые привели к раку гортани явились: хронический катаральный и гиперпластический (ограниченный, диффузный) ларингиты, доброкачественные опухоли гортани; папилломатоз гортани, рак кожи.

Из анамнеза пациентов выявлено, что самым агрессивным этиологическим фактором явилось табакокурение 95%, работа на предприятии с вредным производством 60%.

Была проверена нормальность распределения каждого клинического проявления до и после лечения. Тесты на нормальность (*Kolmogorov-Smirnov test*, *Lilliefors test*, *Shapiro-Wilk's W test*) показали, что все клинические проявления во всех исследуемых группах (выборках) распределены нормально. Таким образом, мы можем использовать стандартные параметрические методы статистики. Средние величины клинических проявлений ± стандартная ошибка среднего и расчет достоверности различия средних до и после лечения представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Жалобы пациентов с раком гортани до и после проведения лучевой терапии**

Симптомы	до лечения	после лечения	<i>p</i>
Дисфония	0,817±0,035	0,750±0,040	0,212
Боль в горле	0,600±0,045	0,850±0,033	0,000
Ком в горле	0,700±0,042	0,817±0,035	0,035
Сухость в горле	0,300±0,042	0,700±0,042	0,000
Слюнотечение	0,033±0,016	0,400±0,045	0,000
Затрудненное дыхание	0,200±0,037	0,300±0,042	0,074
Мокрота	0,025±0,014	0,167±0,034	0,000
Повышение температуры тела	0,000±0,000	0,050±0,020	0,013
Кашель	0,200±0,037	0,300±0,042	0,074

Расчет достоверности различия средних величин до и после лечения – т.е. эффективность лечения проводился сравнением средних величин клинических проявлений с помощью *t*-теста для независимых переменных (*Statistica-13: t-test, independent, by variables*). Разница средних достоверна, т.е.  $p < 0,05$ , когда интервалы изменения средних значений клинических проявлений не перекрываются.

Как видно из табл. 2, основными жалобами пациентов до лучевого метода лечения явились дисфония, ком в горле и сухость в горле, а после лучевой терапии процент этих жалоб увеличился за счет присоединившихся осложнений.

Методы исследования включали в себя: общие клинические анализы крови и мочи; биохимические анализы крови; онкомаркер (раково-эмбриональный антиген), рентгенография органов грудной клетки, ЭКГ, УЗИ шеи, щитовидной железы и лимфоузлов, оториноларингологический осмотр; при необходимости КТ гортани, а для уточнения и подтверждения диагноза в обязательном порядке фиброларингоскопия на аппарате EB – 270T “FUJINON”, с взятием анализа на цитоморфологическое исследование для окончательной верификации диагноза, при этом наблюдалась картина плоскоклеточного рака с различной степенью дифференцировки клеток: низкодифференцированный рак – 20%; умеренно-дифференцированный рак – 30%; высокодифференцированный рак – 50%.

При отсутствии противопоказаний, нарушения гемодинамической системы, удовлетворительном состоянии организма в разработку были взяты пациенты с I и II стадиями рака гортани, которым проводилась дистанционная гамма-терапия, курсом 20 дней по 2 грея в день, в количестве 40 грей на «Clinac ix» – линейном ускорителе, гамма аппарате «Theratron», фирмы «Varian», США, после чего эффект от лечения оценивался контрольной фиброларингоскопией, по результатам которой при резорбции опухоли от 50 до 80% результат расценивался положительным и лучевая терапия увеличивалась – до 60 грей после 10 дневной реабилитации, без последующего хирургического вмешательства.

После лучевой терапии у 12 пациентов (10%) осложнения от проводимого лечения не наблюдались, остальные были разделены на 2 группы: основная 80 (74%) пациентов и контрольная 28 (26%) пациентов. Постлучевые осложнения слизистой оболочки гортани проявлялись в виде катарального воспаления, обструктивных, афтозно-язвенных и некротических изменений. Картина катарального воспаления характеризовалась: гиперемией, смазанностью сосудистого рисунка и отеком с различной степенью выраженностью; при обструктивных процессах визуализировалась выраженная сухость гортани, с вязким секретом от слизистой консистенции до образования корочек, под которым наблюдалась шероховатая слизистая; афтозно-язвенные изменения были в виде поверхностных дефектов слизистой оболочки различной площади поражения и глубины проникновения; самые тяжелые некротические осложнения вырисовывались картиной глубоких язвенных процессов с гнойно-некротическим налетом, связанным с присоединением патогенной микрофлоры, выраженным отеком, гиперсаливацией и явлениями общей интоксикации.

Таблица 3

#### Постлучевые осложнения дистанционной гамма-терапии при раке гортани

Группа пациентов	Катаральное воспаление	Обструктивные изменения	Афтозно-язвенные поражения	Гнойно-некротические
1 группа n=80	40 чел. 50%	20 чел. 25%	10 чел. 12,5%	10 чел. 12,5%
2 группа n=28	11 чел. 39%	9 чел. 32%	5 чел. 18%	3 чел. 11%

Пациентам как основной, так и контрольной группам со всеми видами постлучевых осложнений назначалась общая терапия, включающая себя антигистаминные препараты, ингаляции с физиологическим раствором, спреи в горло, обладающие как противовоспалительным, так и обезболивающим действием, орошения, а при гнойно-некротических поражениях антибиотикотерапия, согласно бактериологическому исследованию отделяемого из гортаноглотки.

В комплексное лечение пациентов основной группы, помимо базисной терапии, добавлялось эндоскопическое лаважирование слизистой оболочки гортаноглотки на аппарате EB – 270T «FUJINON» на 60,0 мл физиологического раствора с добавлением 0,5% раствора диоксида 10,0 мл, через день от 5 до 10 процедур, в зависимости от вида и характера постлучевых осложнений, целью которого являлось достижение эффекта в виде улучшения состояния слизистой от различных типов обструкций и в последствии уменьшая клинические проявления. Кроме этого, у пациентов основной группы эндоскопическое лаважирование чередовалось с интраназальными вливаниями, включающие в себя раствор диоксида 0,5% 5,0 мл, гидрокортизоновую эмульсию 0,2 мл, а также масляный раствор «Аекол» (витамины А, Е, К и бета-каротин) 1,0 мл, через день после лаважа №7.

**Результаты и их обсуждение.** Эффект от лечения постлучевых осложнений у основной группы с катаральными и обструктивными изменениями наблюдался на 3-й день от проводимой терапии, а с афтозно-язвенными и некротическими изменениями на 5-7-й день и характеризовался уменьшением клинической симптоматики, тогда как в контрольной группе положительная динамика отмечалась на 2-3 дня позже.

Расчет достоверности различия средних в основной и контрольной группах проводился сравнением средних величин клинических проявлений с помощью *t*-теста для независимых групп (*Statistica-13: t-test, independent, by groups*).

Положительная динамика у пациентов основной группы подтверждалась и эндоскопическим осмотром гортани, а именно катаральные явления в большинстве случаев подвергались регрессу, обструктивные осложнения переводились в катаральные, афтозно-язвенные дефекты слизистой становились единичными афтозными изменениями, а самые сложные постлучевые осложнения в виде гнойно-некротических изменений удалось свести к минимуму, с ликвидацией некротического очага и появлению грануляционной ткани. Пациентам с катаральными и обструктивными изменениями было достаточно и I-го курса терапии постлучевых осложнений, тогда как с афтозно-язвенными и гнойно-некротическими явлениями слизистой оболочки гортани для улучшения клинической картины и стабилизации процесса необходимо проведение до 3-4 курсов лечения в год.

Динамика жалоб пациентов терапии постлучевых осложнений при I-II-й стадиях рака гортани

Симптомы	Основная группа	Контрольная группа	p
Дисфония	0,188±0,044	0,393±0,094	0,371
Боль в горле	0,175±0,043	0,286±0,087	0,352
Ком в горле	0,200±0,045	0,321±0,09	0,315
Сухость в горле	0,200±0,045	0,393±0,094	0,379
Слюнотечение	0,100±0,034	0,250±0,083	0,049
Затрудненное дыхание	0,062±0,027	0,214±0,079	0,124
Мокрота	0,013±0,012	0,143±0,067	0,291
Повышение температуры тела	0,000±0,000	0,071±0,050	0,091
Кашель	0,025±0,018	0,143±0,067	0,108

**Выводы:**

1. Дистанционная гамма-терапия при раке гортани в I и II стадиях вызывает осложнения слизистой оболочки гортани в виде катарального, обструктивного воспаления, афтозно-язвенных изменений и гнойно-некротических процессов.

2. Уменьшение проявлений постлучевых осложнений нуждаются в комплексном лечении с применением эндоскопического лаважирования и чередования внутригортанных вливаний.

3. Для достижения стабилизации процесса курсы терапии постлучевых осложнений могут повторяться от 3 до 4-х раз в год, в зависимости от вида и типа лучевой реакции.

**Литература**

1. Константинова М.М. Химиотерапия плоскоклеточного рака головы и шеи // Практическая онкология. 2003. Т. 4, №1. С. 25–30.
2. Курпешев О.К., Гулидов В.А., Андреев В.Г., Панкратов И.А., Орлова А.В. Результаты химиолучевого лечения местнораспространенного рака гортани с использованием гиперфракционированного режима облучения // Вопросы онкологии. 2014. Т. 60, №4. С. 486–488.
3. Онкология: Национальное руководство / Под редакцией Чиссова В.И., Давыдова М.И.. М.: ГЭОТАР, 2008. 1072 с.
4. Опухоли головы и шеи / Пачес А.И. [и др.]. М., 2000. С. 346–379.
5. Сдвижков А.М., Кожиков Л.Г., Кучеренко Е.С. Роль лучевой терапии в органосохранном лечении рака гортани // Вестник РНЦРР МЗРФ [электронный ресурс]. 2003. вып.1, №6. URL: [http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v1/papers/sdv\\_v1.htm](http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v1/papers/sdv_v1.htm).
6. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году / Каприн А.Д. [и др.]. М.: МНИОИ им. Герцена Минздрава России, 2018. 236 с.
7. Черемисина О.В., Чойнзонов Е.Л., Меньшиков К.Ю. Хронический гиперпластический ларингит как критерий формирования групп риска по раку гортани // Российская оториноларингология. 2013. №2(63). С. 84–89.
8. Чойнзонов Е.Л., Чижевская С.Ю., Мусабаева Л.И. Результаты комбинированного лечения больных раком гортани и гортаноглотки // Сибирский онкологический журнал. 2012. №1 (49). С. 5–9.
9. Arens G. Advances in endoscopic diagnosis of dysplasia and carcinoma // of the larynx. 2012. Vol. 60 (1). P. 44–52.
10. Forastiere A. Lost-term results of RTOG 91-11: a comparison of the non surgical treatment strategies to preserve the larynx in patients with locally advanced larynx cancer // Clinical oncology. 2013. Vol. 31 (7). P. 845–853.
11. Zhang H.K. Is sever dysplazia fhe same lesion as carcinoma in situ? 10 year follow-up of laryngeal precancerous lesion // Acta Otolaringol. 2012. Vol. 132 (3). P. 325–328.

**References**

1. Konstantinova MM. Himioterapiya ploskokletochnogo raka golovy i shei [Chemotherapy of squamous cell head and neck cancer]. Practical Oncology. 2003;4:25-30. Russian.
2. Kurpeshev OK, Gulidov VG, Andreev IA, Pankratov AV, Orlova AB. Rezul'taty himiolucheвого lecheniya mestnorasprostranennogo raka gortani s ispol'zovaniem giperfrakcionirovannogo rezhima oblucheniya [The results of chemoradiotherapy in locally advanced laryngeal cancer using hyperfractionation mode of radiation]. Problems of Oncology. 2014;60(4):486-8. Russian.

3. Onkologiya: Nacional'noe rukovodstvo [Oncology: National leadership]. Pod redaktsiey VI. Chissoy, MI. Davydov. Moscow: GEOTAR; 2008. Russian.
4. Paches AI. Opuholi golovy i shei [Tumors of the head and neck]. Moscow; 2000. Russian.
5. Sdvigkov AM, Kazakov LG, Kucherenko ES. Rol' luchevoj terapii v organosohrannom lechenii raka gortani [The Role of radiotherapy in organ-preserving treatment of cancer of the larynx]. Vestnik RNTSRR MSRP [electronic resource].2003;1:6. Available from: [http://vestnik.ncrr.ru/vestnik/v1/papers/sdv\\_v1.htm](http://vestnik.ncrr.ru/vestnik/v1/papers/sdv_v1.htm). Russian.
6. Kaprin AD, Starinsky VV, Petrova GV. Sostoyanie onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2017 godu [The state of cancer care to the population of Russia in 2017]. Moscow MNIOI im. Herzen of the Ministry Of Health Of Russia; 2018. Russian.
7. Cheremisina OV, Choynzonov EL, Menshikov KY. Hronicheskij giperplasticheskij laringit kak kriterij formirovaniya grupp riska po raku gortani [Chronic hyperplastic laryngitis as a criterion of formation of risk groups for cancer of the larynx]. Russian otorhinolaryngology. 2013;2:84-9. Russian.
8. Choynzonov EL, Chizyewska SYu, Musabaeva LI. Rezul'taty kombinirovannogo lecheniya bol'nyh rakom gortani i gortanoglotki [Results of combined treatment of patients with cancer of the larynx and hypopharynx]. Siberian journal of Oncology. 2012;1(49):5-9. Russian.
9. Arens G. Advances in endoscopic diagnosis of dysplasia and carcinoma of the larynx. 2012;60(1):44-52.
10. Forastiere A. Lost-term results of RTOG 91-11: a comparison of the non surgical treatment strategies to preserve the larynx in patients with locally advanced larynx cancer. Clinical oncology. 2013;31(7):845-53.
11. Zhang HK, Liu NG. Is sever dysplazia fhe same lesion as carcinoma in situ? 10 year follow-up of laryngeal precancerous lesion. Acta Otolaringol.2012;132(3):325-8.

---

**Библиографическая ссылка:**

Кудзиева В.П., Суанова Л.А., Гассиев Г.И. Терапия постлучевых осложнений у пациентов с раком гортани в республике Северная Осетия – Алания // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-4.pdf> (дата обращения: 11.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16222. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ИЗМЕНЕНИЯ ИНТРАМУРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И МОТОРИКИ КИШКИ  
ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПО – И ГИПЕРТЕРМИИ**

З.М. СИГАЛ\*, О.В. СУРНИНА\*\*, К.Е. ЗОЛОТАРЕВ\*, А.М. СИГАЛ\*\*\*

\* *ФГБОУ ВО Ижевская государственная медицинская академия,  
ул. Коммунаров, д. 281, г. Ижевск, 426034, Россия*

\*\* *БУЗ УР «Республиканский клинико-диагностический центр»,  
ул. Ленина, д. 87 Б, г. Ижевск, 426009, Россия*

\*\*\* *ГАУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер,  
Сибирский тракт, 29, г. Казань, 420029, Россия*

**Аннотация.** Острые хирургические заболевания органов брюшной полости часто сопровождаются различными осложнениями, связанными с нарушением интрамурального кровотока, что вызывает странгуляционную непроходимость, спаечную кишечную непроходимость, перфорацию кишки, кровотечение, перитонит. Странгуляционная непроходимость наиболее часто встречается и характеризуется расстройством кровообращения в вовлеченной петле. Нарушение кровотока может быть полным, что соответствует петле, целиком выключенной из циркуляции, или частичным, например, при нарушении лишь венозного оттока. Ишемические поражения висцеральных органов, связанные с тромбозом и эмболией брыжеечных сосудов, на сегодняшний день являются актуальными, так как сопровождаются самой высокой летальностью – 75-100%. *Цель исследования* – разработка эффективного способа лечения интрамуральной ишемии кишки с адекватным контролем за интраорганной гемодинамикой, сравнение гемодинамических характеристик эффективности лечения обратимой ишемии кишки, при помощи воздействия высоких и низких температур. Разработка новой медицинской технологии интраорганного мониторинга касалась определения жизнеспособности кишки, дифференциальной диагностики патологии, контроля эффективности лечения и сравнения эффективности различных способов. Экспериментальные исследования в острых и хронических опытах проводились на 120-и собаках обоих полов, весом от 6 до 12 кг. Методика исследования общая для всех объектов. Исследовали пульсовые и неппульсовые характеристики участков органа в норме и патологии с помощью трансиллюминационной пульсооптометрии по З.М. Сигалу, оригинального прибора и ультразвукового исследования. Ультразвуковое исследование в течение уже длительного времени является ведущим методом инструментальной диагностики в абдоминальной хирургии вследствие высокой информативности, доступности и абсолютной неинвазивности для пациента.

**Ключевые слова:** гипотермия, гипертермия, ишемия, странгуляционная непроходимость, разущемление, гемомоторограмма.

**CHANGES IN HEMODYNAMIC AND INTRAMURAL BOWEL MOTILITY DURING LOCAL  
HYPO- AND HYPERTHERMIA**

Z.M. SIGAL\*, O.V. SURNINA\*\*, K.E. ZOLOTAREV\*, A.M. SIGAL\*\*\*

\* *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Medical Academy”,  
Kommunarov Str., 281, Izhevsk, 426034, Russia*

\*\* *Budgetary Institution of Health “Republican Clinical Diagnostic Center,  
Lenin Str., 87 B, Izhevsk, 426009, Russia*

\*\*\* *Autonomous Public Health Care Institution “Republican Clinical Oncology Centre”,  
Siberian tract, 29, Kazan, 420029, Russia*

**Abstract.** Acute surgical diseases of abdominal cavity is often accompanied by various complications, such as disturbance of an intramural blood flow, which causes strangulation obstruction, adhesive intestinal obstruction, perforation of the intestine, bleeding, peritonitis. Strangulation obstruction is characterized by circulatory disorders in the involved loop. Blood flow violations can be complete, which corresponds to loop completely turned off from circulation or partial, for example, if only a venous outflow is disturbed. The ischemic injuries of visceral organs connected with thrombosis and emboli of mesenteric vessels are still and actual up to date since they have one of the highest lethality rates between similar diseases (75-100%). The research purpose was to develop an effective way of treatment of the intramural intestinal ischemia with an adequate control of intra-organ hemodynamics. Comparative hemo-motor-dynamics characteristic of effectiveness of traditional treatment ways of reversible intestinal ischemia using high and low temperatures influence was performed. Development

a new medical technology for intra-organ monitoring focused on determining the viability of the intestine, differential diagnosis of pathology, monitoring the treatment effectiveness and comparing the effectiveness of various methods. Acute and chronic experimental researches were conducted on 120 dogs of both sexes, weighing from 6 to 12 kg. Methodology of researches was the same for all objects. The pulsed and non-pulse characteristics of the parts of the organ in norm and pathology were studied using trans-illumination pulse optometry as an original instrument and ultrasound, developed by Z.M. Sigal. Ultrasound research for a long time is the leading method of instrumental diagnosis in abdominal surgery due to highly informative, availability and absolute non-invasiveness for the patient.

**Key words:** hypothermia, hyperthermia, ischemia, strangulational bowel obstruction, disstrangulation, hemo-motorogramma.

Результаты лечения больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости до настоящего времени остаются неутешительными. Не уменьшается число осложнений, остаётся высоким уровень послеоперационной летальности [5]. Частота внутрибрюшных осложнений в раннем послеоперационном периоде колеблется в пределах от 0,3 до 8,6% и проявляет тенденцию к возрастанию [3, 12]. Имеется ряд общих черт и особенностей, характеризующих органную ишемию, её связь с системными, циркуляторными, метаболическими изменениями и с функциональной активностью [2, 8, 9]. Ишемические поражения висцеральных органов, связанные с тромбозом и эмболией брыжеечных сосудов, сопровождаются самой высокой летальностью 75-100%. Полное или частичное прекращение притока крови к тонкой кишке под воздействием различных факторов (тромбоз, эмболия мезентеральных сосудов, ущемление или перекручивание кишечной петли и др.), вызывает нарушения микроциркуляции в ишемизированных тканях, даже при незначительной продолжительности снижения кровотока [8].

Часто возникают осложнения, связанные с нарушением кровообращения в системе брыжеечных сосудов, что вызывает странгуляционную непроходимость, спаечную кишечную непроходимость, кровотечение, перфорацию кишки, перитонит. Странгуляционная непроходимость является наиболее часто встречающейся, и характеризуется расстройством кровообращения в вовлечённой петле, причём нарушения кровотока может быть полным, когда петля целиком выключается из циркуляции, или частичным, например, при нарушении лишь венозного оттока при сохранившемся артериальном притоке. Разновидностью странгуляционной непроходимости являются: завороты, узлообразования, различного рода ущемления кишки или её брыжейки. В результате развивается ишемия, некроз и перфорация кишки, которые приводят к высокой смертности. В связи с этим было проведено исследование воздействия низких и высоких температур на ишемизированную кишку, с целью разработки эффективного способа лечения интрамуральной ишемии с контролем за интраорганной гемодинамикой.

Ультразвуковая диагностика кишечника является интенсивно развивающейся методикой. Наиболее популярным в зарубежных исследованиях вариантом ультразвукового исследования тонкой кишки является методика тонкокишечной контрастной ультрасонографии. Ультразвуковой метод обеспечивает высокую точность оценки динамики воспалительных заболеваний кишечника в процессе лечения [7, 13]. Для проведения *ультразвукового исследования (УЗИ)* пневматизация кишечника создает определенные трудности для непосредственного осмотра петель кишечника. При этом сразу за брюшной стенкой лоцируются яркие, повышенной эхогенности сигналы, создающие определенный экран для проникновения ультразвуковых волн вглубь брюшной полости. При ультразвуковом исследовании брюшной полости с локализацией препятствия току кишечного содержимого на уровне начальных отделов подвздошной кишки (среднем уровне тонкокишечной непроходимости), расширенные петли тонкого кишечника обнаруживаются в мезогастрii. В случаях высокой проксимальной тонкокишечной непроходимости, развившейся на уровне начальных отделов тощей кишки, петли тонкого кишечника занимают только левую половину брюшной полости. Наиболее достоверными УЗИ-признаками поздней стадии *острой кишечной непроходимости* (ОКН) являются внутрипросветное депонирование жидкости, расширение просвета кишки, антиперистальтика (при обтурации просвета), удвоение контура кишки, ослабление или отсутствие перистальтики (при спаечной странгуляции). Наличие спаек оценивали у всех пациентов с ОКН. При этом устанавливали наличие висцеро-висцеральных, висцеро-париетальных сращений, выявляли «акустические окна» для выбора места введения первого троакара при видеолапароскопии [1]. Признаками опухолевого поражения кишки при ультразвуковой ирригоскопии являлись: локальное утолщение, неровность контуров стенки, нарушение дифференциации на слои, отсутствие гаустрации, сужение просвета и ригидность пораженного участка. Дополнение трансабдоминальной сонографии ультразвуковой ирригоскопией позволяло уточнить состояние тканей, окружающих пораженный опухолью участок кишки [4]. УЗИ в течение уже длительного времени является ведущим методом инструментальной диагностики в экстренной абдоминальной хирургии вследствие высокой информативности при целом ряде хирургических заболеваний наряду с доступностью и абсолютной неинвазивностью для пациента. Так, нарушение кровотока в мезентериальных сосудах, обнаруженное при доплерографии, может говорить об

ишемии участка кишки. При патологии устья *верхней брыжеечной артерии* (ВБА) может наблюдаться отсутствие регистрации доплерографической кривой в просвете данного сосуда, а при наличии кровотока последний носит измененный характер, что выражается в виде притупления пика скорости и удлинения времени подъема и спада скорости пульсовой волны. В этом случае важным считаем не определение абсолютных показателей скоростей в ВБА, а сравнение полученных кривых. У одного больного в норме характер кровотока в ВБА и *чревном стволе* (ЧС) был практически идентичен. Изменение доплерограммы ВБА по отношению к доплерограмме в ЧС является важным дифференциально-диагностическим критерием нарушения артериального мезентериального кровообращения.

**Материалы и методы исследования.** В острых и хронических опытах на 120-и собаках обоих полов, весом от 6 до 12 кг, в соответствии с регламентированными правилами обращения с экспериментальными животными, изучали моторику и пульсовую активность в стенке тонкой кишки.

Для статистической обработки материала использовали серию опытов с 120-ю собаками одинакового веса 8-10 кг, одинаковыми условиями наркоза – внутривенно вводимый тиопентал натрия 0,6 мл – 1% раствора на 1 кг веса, одинаковый временной период ишемии кишки 3 часа странгуляции, одинаковый период воздействия тепла (41°C) и холода (18°C) на ишемизированную ущемленную кишку – 5 минут. Сегмент кишки 20 см полностью исключали из кровотока на 3 часа, перевязыванием марлевой салфеткой брыжейки с питающими кишку сосудами. *Амплитуда пульсовой волны* (АПВ) была равна 0, что говорило о полном прекращении кровотока. По истечении 3 часов, проводилось разущемление тонкой кишки, записывались моторные и пульсовые волны. В первой серии опытов кишку обогревали марлевыми салфетками, смоченным физиологическим раствором 41°C в течение 5 минут, во второй серии охлаждали в течение такого же времени. Температуру измеряли с помощью *медицинского электротермометра* (ТПЭМ-1), датчиками, установленными на стенке ущемленной кишки. С помощью гастроинтестинального монитора проводилась запись пульсовых и моторных волн ущемленной кишки после лапаротомии (рис. 1), после разущемления (рис. 2) и после воздействия высокой температуры 41°C (рис. 3) и низкой 18°C (рис. 4). Методика определения жизнеспособности стенки полого органа предложена впервые З.М. Сигалом в 1981 г. (Авт. св. №1398820), описана в Известиях Академии наук СССР, Серия биологическая в 1985 г. [9].

УЗИ проводилось датчиком конвексного сканирования от 3,0 до 5,0 МГц. Датчик располагался слева от пупочной области с целью определения жизнеспособности кишки. Обследование кишечника выполнялось при его полном наполнении, достигаемом путём приёма значительного количества пищи. Осмотр проводили через 20 минут после приёма пищи у 20 человек без патологии кишечника.

**Результаты и их обсуждение.** По данным гистологических исследований, в тонкой кишке после 3-х часовой странгуляции, слизистая в разущемленной петле сохранена. В собственной пластинке регистрируются капилляры с узким просветом и наличием в них лимфоцитов. Наблюдается краевое стояние лимфоцитов и миграция их в соединительную ткань ворсинок. Вокруг крипт располагаются многочисленные лимфоциты и единичные нейтрофилы. Субсерозный слой отечен, с мелкими кровоизлияниями и лейкоцитами. В странгуляционных бороздах на поверхности слизистой толстый слой фибрина, пропитанный эритроцитами, нейтрофилами, находящимися в различной стадии деградации. Апикальная часть ворсин булабовидно расширена, фрагментарно лишена эпителия. Сосуды ворсинок полнокровны. Наблюдается инфильтрация собственной пластинки слизистой мононуклеарами и единичными лейкоцитами. Базальная часть ворсинок пропитана кровью. Эритроциты обнаруживаются и вокруг крипт, эпителий которых сохранен. Имеется полнокровие сосудов субсерозного слоя.

Таким образом, наибольшие морфологические изменения в стенке кишки, при создании экспериментальной ишемии, выявлены в области странгуляционной борозды. Это может быть связано не только с нарушением микроциркуляции, но и с дополнительным механическим повреждением структур кишечной стенки.

В результате нарушения кровообращения, в стенке кишки возникает венозный и лимфатический стаз, к которому вскоре присоединяется отек всех оболочек кишечной стенки. Одновременно происходит диапедез форменных элементов крови и плазмы, как внутрь просвета ущемленной кишки, так и за ее пределы. В замкнутом просвете ишемизированной кишки, наблюдается образование большого количества токсина. Ранняя многократная рвота, диарея, трансудация, а затем и экссудация быстро приводят к обезвоживанию организма, что ведет к олиговолемии, вызывает сгущение крови, ухудшает циркуляцию, нарушая периферическое кровообращение. Все это во многом предопределяет высокий уровень летальности, который имеется при различных видах кишечной непроходимости.

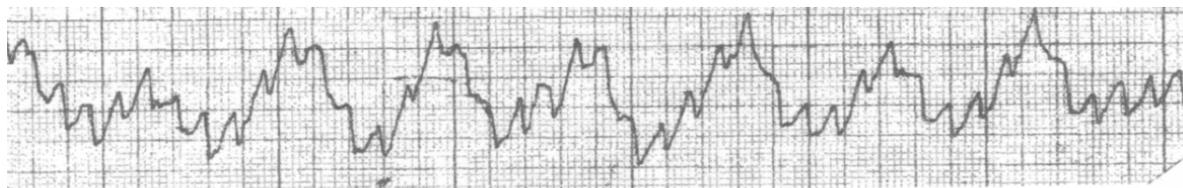
Механизм ишемических изменений при странгуляционной кишечной непроходимости достаточно универсален и связан как с общими повреждениями микроциркуляции, так и с влиянием на кровообращение кишечной гипертензии и других звеньев патогенеза. Волемиические и гемодинамические изменения возникают в связи с сокращением артериального притока и венозного оттока за счет компрессии сосудов брыжейки. В последующем, под влиянием биологически активных веществ, происходит ишемический паралич прекапиллярных сфинктеров. Развивается стаз и агрегация форменных элементов крови.

Свободные тканевые кинины и гистамин нарушают проницаемость сосудистой стенки, что способствует появлению интерстициального отёка. Остро встают вопросы о показаниях к резекции, реконструктивным операциям. Решение этих вопросов может быть эффективно лишь при использовании адекватных критериев жизнеспособности тонкой кишки.

В настоящее время органная ишемия является ответственной за различные функциональные и органические осложнения при хирургической патологии, оперативных вмешательствах, послеоперационных осложнениях и неадекватном лечении. Следствием этого могут быть необратимые нарушения жизнеспособности органов или их частей, некроз, перфорация, перитонит. Самой частой причиной послеоперационного перитонита является несостоятельность швов анастомоза – 34-80,5%, затем – внутрибрюшные абсцессы, осложнившиеся прорывом в свободную брюшную полость – 23,9%, далее некроз стенки полых органов – 11,6%, некроз паренхиматозного органа – 7,1% наблюдений. Специфические функциональные критерии внутриорганной ишемии важны для дифференциальной диагностики очаговой и диффузной патологии органов, что является актуальной проблемой, и может служить способом контроля эффективности проводимого лечения.

Для оценки жизнеспособности применяют прибор, с помощью которого проводится запись на компьютер. В зависимости от состояния биологической ткани получают графики с цифровыми данными. Для определения амплитуды колебания моторных волн необходимо снять показатели с максимальным и минимальным отклонением графика относительно оси. Абсолютное значение (сумма максимального и минимального отклонения) и будет являться амплитудой моторных волн. Для определения амплитуды пульсовых волн берется их среднее отклонение. Пульсовые волны накладываются на моторные волны, и по частоте они соответствуют пульсу. Путем наведения снимают показатели отклонения пульсовых волн (минимально и максимального значения). На основе этих данных можно судить об ишемии ткани. Данные пульсомоторограммы ущемленной кишки в условиях гипо- и гипертермии (рис. 3, 4), метод разработан З.М. Сигал.

В результате проведенного экспериментального исследования можно прийти к тому, что наибольшие морфологические изменения в стенке кишки, при создании экспериментальной ишемии, были выявлены в области самой перевязки. Это, возможно, связано не только с нарушением микроциркуляции в области перевязки, но и с дополнительным механическим повреждением структур кишечной стенки. Отличий в изменениях приводящей и отводящей кишок нет. Выполненная работа доказала, что уже после 3х-часовой странгуляционной непроходимости, когда некроза кишки еще не произошло, казалось бы, в интактной ее части происходят деструктивные изменения, выявляются многочисленные кровоизлияния. АПВ в сосудах ущемленной кишки после разущемления повысилась от  $(0,00 \pm 0,00)$  до  $0,5 \pm 0,0$  мм, и при согревании до  $41^{\circ}$  практически не изменилась ( $0,47 \pm 0,04$ ), (табл. 1), (график 1а). Воздействие высокой температуры, в частности  $41^{\circ}\text{C}$ , не вызвало каких-либо положительных или отрицательных моментов, и не является решением для лечения интрамуральной ишемии. Во втором опыте при воздействии холода, после разущемления АПВ в интрамуральных сосудах ущемленной кишки повысилась от  $(0,00 \pm 0,00)$ , до  $0,5 \pm 0,24$  мм. При охлаждении кишки до  $18^{\circ}\text{C}$  амплитуда пульсовой волны понизилась до  $0,29 \pm 0,15$  мм (табл. 2), (график 1б). После разущемления и воздействия холода АПВ кишки несколько уменьшилась по отношению к предыдущему, от  $0,5 \pm 0,24$  мм до  $0,29 \pm 0,15$  мм, но данные изменения не столь велики, чтобы АПВ достигла положительного либо отрицательного эффекта. Таким образом, воздействие гипер- и гипотермии на область ущемленной ишемизированной кишки не дает каких-либо эффектов. АПВ не достигает ожидаемого уровня, действие тепловых и холодных температур не эффективно в отношении лечения интрамуральной ишемии.



*Рис. 1. Гемомотородинамика тонкой кишки после лапаротомии*



Рис. 2. Гемодинамика области ущемленной кишки после разущемления

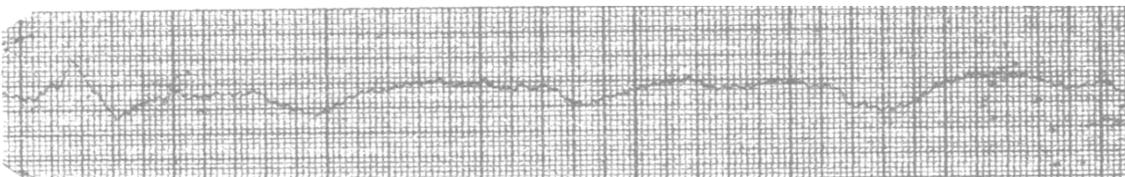


Рис. 3. Гемодинамика области ущемленной кишки после согревания до 41°C

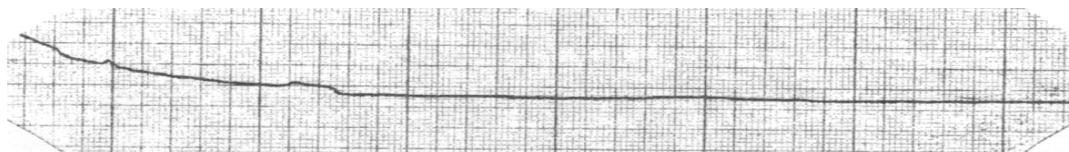


Рис. 4. Гемодинамика области ущемленной кишки после охлаждения до 18°C.

Таблица 1

**АПВ в сосудах ущемленной кишки при разущемлении (1) и при 41°C (2)**

	$X_{cp}$	$d_x$	$S_x$	$t, p$
Разущемление	0,50	0,00	0,000	0,79
41°C	0,47	0,04	0,10	0,232 ( $p > 0,05$ )

Расчет ошибки достоверности разности результатов.

Таблица 2

**АПВ в сосудах ущемленной кишки при разущемлении (1) и при 18°C (2)**

	$X_{cp}$	$d_x$	$S_x$	$t, p$
Разущемление	0,50	0,24	0,65	0,89
18°C	0,29	0,15	0,39	0,2036 ( $p > 0,05$ )

В начале ведем расчет средних величин, затем расчет *среднеквадратичного отклонения* ( $S$ ), далее ошибка *репрезентативности* ( $d_x$ ).

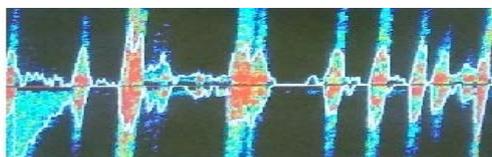
Также для определения жизнеспособности кишечника проводилось УЗИ тощей кишки здоровым пациентам. При этом мы лоцировали перистальтические движения тощей кишки при тугом наполнении кишечника. С помощью дуплексного сканирования интрамуральных сосудов тощей кишки получен разнонаправленный кровоток, который соответствует стыку и взаимодействию контралатеральных артериальных потоков. Это взаимодействие, двунаправленность, можно наблюдать в проекции аркадных сосудов кишки. Кровоток в норме на уровне дуг кишечных артерий характеризуется зеркальным отражением артериального потока под базовой линией (рис. 5).

Эхограмма интрамуральных сосудов тонкой кишки здорового пациента диагностирует наличие двунаправленного кровотока, симметричного с обеих сторон базальной линии (рис. 6).

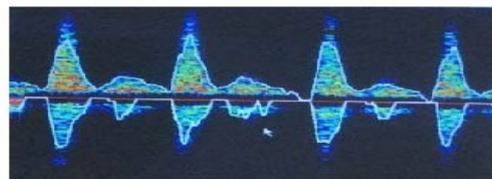
График 1а



График 1б



а



б



в

Рис. 5. Доплерограмма артериальных потоков интактной тонкой кишки пациента: а – суммарный, б – брыжеечный, в – противобрыжеечный

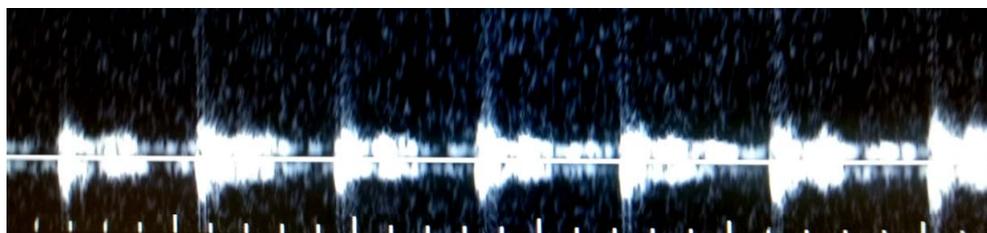


Рис. 6. Доплерограмма интрамуральных сосудов тонкой кишки в норме у пациента

**Выводы:**

1. В исследованиях с влиянием тепла на ишемизированную ущемленную кишку – статистически достоверного положительного или отрицательного влияния не выявило. После разущемления амплитуда пульсовых осцилляций в интрамуральных сосудах ущемленной кишки повысилась до  $0,5 \pm 0,0$  мм, и при согревании до  $41^\circ\text{C}$  практически не изменилась.

2. Воздействие холода также не принесло ожидаемых результатов, АПО ущемленной кишки не достигло пределов нормы. Животные погибли от некроза ущемленной кишки, перфорационного

перитонита. После разущемления амплитуда пульсовой волны в интрамуральных сосудах ущемленной кишки повысилась до  $0,5 \pm 0,24$  мм. При охлаждении кишки до  $18^{\circ}\text{C}$  амплитуда пульсовой волны не изменилась  $0,29 \pm 0,15$  ( $p > 0,05$ ). Таким образом, разработка эффективного способа лечения интрамуральной ишемии при помощи воздействия высоких и низких температур не показало положительных результатов.

3. В норме в интактной тощей кишке при УЗИ лоцируются ее перистальтические движения при наполнении пищей кишечника. С помощью дуплексного сканирования интрамуральных сосудов обнаружен контрлатеральный интрамуральный и аркадный кровоток, что проявляется зеркальным отражением артериального кровотока. Это представляется практически важным в определении жизнеспособности полых органов и при оценке действия фармакологических и термических агентов на них.

### Литература

1. Баймаков С.Р., Мамараджабов С.Э., Хуррамов М. Возможности использования ультразвукового исследования в диагностике острой кишечной непроходимости // Журнал теоретической и клинической медицины. 2016. №4. С. 149–152.
2. Безносков Н.С., Шурова Т.И., Корниенко Т.Г., Калугин А.А., Виноходова Г.В., Вотрина Н.С. Синдром хронической абдоминальной ишемии как диагностическая проблема // Архив внутренней медицины. 2015. №2. С. 65–68.
3. Ерсейт А., Бейсеева Ж., Фахрадиева И.Р., Баймаханов А.Н., Жаксылыкова А.К., Жанталинова Н.А., Алмабаев Ы.А., Кызыров Ж.Н. Ранние послеоперационные внутрибрюшные осложнения – диагностика и хирургическое лечение // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2016. №1. С. 401–405.
4. Легостаева Т.Б., Класовская Н.Ю. Ультразвуковая диагностика острой кишечной непроходимости // Альманах клинической медицины. 2015. С. 19–21.
5. Лешков В.Г., Родин А.В. Интраоперационная оценка жизнеспособности кишки при острой кишечной непроходимости // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2016. Т. 15, №1. С. 75–82.
6. Миннуллин М.М., Красильников Д.М., Николаев Я.Ю. Диагностика и хирургическое лечение больных с острой кишечной непроходимостью // Практическая медицина. 2014. №2. С. 117–120.
7. Пиманов С.И., Романович А.В., Солодовникова О.И. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование кишечника: новые возможности в практике гастроэнтеролога // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. 2018. №1. С. 55–61.
8. Прямыков А. Д. Острое нарушение мезентериального кровообращения: дис. ... д.м.н. Москва, 2017. 230 с.
9. Сигал З.М., Макотченко М.В. Ишемия желудка и кишечника // Известия Академии Наук СССР. Серия биологическая. 1985. №4. С. 545–551.
10. Acosta S. Epidemiology of mesenteric vascular disease: clinical implications // Semin. Vasc. Surg. 2010. Vol. 23, № 1. P. 4–8.
11. Alhan E., Usta A., Cekic A., Saglam K., Turkyilmaz S., Cinel A. A study on 107 patients with acute mesenteric ischemia over 30 years // Int J Surg. 2012. №10. P. 510–513.
12. Kammerer S. Nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI) // Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Notfallmedizin. 2015. Т. 110, № 7. P. 545–550.
13. Kralik R. Transabdominal Ultrasonography of the Small Bowel // Gastroenterology Research and Practice. 2013. № 1. P. 11. DOI: 10.1155/2013/896704.
14. Mastoraki A. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities // World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology. 2016. Vol. 7. P. 125–130.
15. Sartini S. Duplex ultrasound in the early diagnosis of acute mesenteric ischemia: a longitudinal cohort multicentric study // European Journal of Emergency Medicine. 2016. Vol. 1. P. 1–6.

### References

1. Bajmakov SR, Mamaradzhabov SEH, Hurrarov M. Vozmozhnosti ispol'zovaniya ul'trazvukovogo issledovaniya v diagnostike ostroj kishhechnoj neprohodimosti [the Possibilities of using ultrasound in the diagnosis of acute intestinal obstruction]. Zhurnal teoreticheskoy i klinicheskoy mediciny. 2016;4:149-52. Russian.
2. Beznosov NS, SHurova TI, Kornienko TG, Kalugin AA, Vinohodova GV, Votrina NS. Sindrom hronicheskoy abdominal'noj ishemii kak diagnosticheskaya problema [The syndrome of chronic abdominal ischemia as a diagnostic issue]. Arhiv vnutrennej mediciny. 2015;2:65-8. Russian.
3. Ersejt A, Bejseeva ZH, Fahradiyeva IR, Bajmahanov AN, ZHaksylykova AK, ZHantalinova NA, Al-mabaev YA, Kyehyrov ZHN. Rannie posleoperacionnye vnutribryushnye oslozhneniya – diagnostika i hirurgi-

cheskoe lechenie [Early postoperative intra-abdominal complications – diagnosis and surgical treatment]. Vestnik Kazahskogo Nacional'nogo medicinskogo universiteta. 2016;1:401-5. Russian.

4. Legostaeva TB, Klassovskaya NYU. Ul'trazvukovaya diagnostika ostroj kishechnoj neprohodimosti [Ultrasound diagnosis of acute intestinal obstruction]. Al'manah klinicheskoy mediciny. 2015;19-21. Russian.

5. Leshkov VG, Rodin AV. Intraoperacionnaya ocenka zhiznesposobnosti kishki pri ostroj kishechnoj neprohodimosti [Intraoperative evaluation of bowel viability in acute intestinal obstruction]. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2016;15(1):75-82. Russian.

6. Minnullin MM, Krasil'nikov DM, Nikolaev YAYU. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie bol'nyh s ostroj kishechnoj neprohodimost'yu [Diagnosis and surgical treatment of patients with acute intestinal obstruction]. Prakticheskaya medicina. 2014;2:117-20. Russian.

7. Pimanov SI, Romanovich AV, Solodovnikova OI. Transabdominal'noe ul'trazvukovoe issledovanie kishechnika: novye vozmozhnosti v praktike gastroehnterologa [Transabdominal ultrasound examination of the intestine: new opportunities in the practice of gastroenterologist]. Gastroehnterologiya Sankt-Peterburga. 2018;1:55-61. Russian.

8. Pryamikov AD. Ostroe narushenie mezenterial'nogo krovoobrashcheniya [Acute mesenteric ischemia circulation][dissertation]. Moscow (Moscow region); 2017. Russian.

9. Sigal ZM, Makotchenko MV. Ishemiya zheludka i kishechnika [Ischemia of the stomach and the intestine]. Izvestiya Akademii Nauk SSSR. Seriya biologicheskaya. 1985;4:545-51. Russian.

10. Acosta S. Epidemiology of mesenteric vascular disease: clinical implications. Semin. Vasc. Surg. 2010;23(1):4-8.

11. Alhan E, Usta A, Cekic A, Saglam K, Turkyilmaz S, Cinel AA study on 107 patients with acute mesenteric ischemia over 30 years. Int J Surg. 2012;10:510-3.

12. Kammerer S. Nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI). Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Not-fallmedizin. 2015;110(7):545-50.

13. Kralik R. Transabdominal Ultrasonography of the Small Bowel. Gastroenterology Research and Practice. 2013;1:11. DOI: 10.1155/2013/896704.

14. Mastoraki A. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities. World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology. 2016;7:125-30.

15. Sartini S. Duplex ultrasound in the early diagnosis of acute mesenteric ischemia: a longitudinal cohort multicentric study. European Journal of Emergency Medicine. 2016;1:1-6.

---

**Библиографическая ссылка:**

Сигал З.М., Сурнина О.В., Золотарёв К.Е., Сигал А.М. Изменения интрамуральной гемодинамики и моторики кишки при локальной гипо- и гипертермии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-5.pdf> (дата обращения: 15.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16219.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ГЕМАТОГЕННЫЙ ОСТЕОМИЕЛИТ У НОВОРОЖДЕННЫХ  
(опыт применения новой технологии)**

А.А. ЦЫБИН\*, А.Е. МАШКОВ\*\*, А.В. ВАЙС\*\*\*, П.Ю. ДЕГТЯРЁВ\*\*\*, МОХАММАД БАШИР\*\*\*,  
А.Н. ЯКУНОВ\*\*\*

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

\*\**Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского  
Минобрнауки РФ, Министерство здравоохранения Московской области,  
клиника хирургии детского возраста, ул. Щепкина, д. 61/2, стр. 10, г. Москва, 129110, Россия*

\*\*\**Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи им. П.Я. Ванькина  
Министерства здравоохранения Тульской области, отделение хирургии детского возраста,  
Первомайская, 13 к.1, г. Тула, 300035, Россия*

**Аннотация.** Представлен опыт лечения острого гематогенного остеомиелита у 10 новорожденных детей. Мальчиков было 7 ч., девочек 3 ч. Всем детям проводилось комплексное клинико-лабораторное обследование. Трое из детей лечились консервативно. Большинство больных (7 детей) поступили на лечение в разной стадии деструкции костной ткани, что создавало особенности в выборе хирургической тактики. Комплексный анализ аспектов проблемы показал, что современная тенденция в лечении остеомиелита выражается в необоснованном консерватизме хирургической тактики. Выработана оптимальная тактика хирургического лечения острого гематогенного остеомиелита новорожденных в гнойно-деструктивной стадии и применения методики длительного непрерывного аспирационного дренирования костного гнойного очага с соблюдением принципа: мягкие ткани, полость сустава и костный очаг дренировались раздельно в одновариантном режиме. У всех оперированных больных прослежены отдаленные и ближайшие результаты лечения, которые были хорошими и отличными. Применение методики аспирационного дренирования показал ее высокую эффективность. Регрессия местных признаков воспаления наступала на 5-6 сутки, во всех случаях отсутствовало распространение деструкции, в ближайшем периоде полностью восстановились очаги разрушения кости и нормализовался гомеостаз детей, подтвержденные при динамическом рентгенологическом и лабораторном контроле.

**Ключевые слова:** новорожденные, гематогенный остеомиелит, деструкция, дренирование, аспирация.

**HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS IN NEWBORNS  
(new technology experience)**

А.А. TSYBIN\*, А.Е. MASHKOV\*\*, V.A. WEISS\*\*\*, Y.P. DEGTYAREV\*\*\*, MOHAMMAD BASHIR\*\*\*,  
A.N. AKUNOV\*\*\*

\**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tula state University" of the Ministry  
of Education and Science of the Russian Federation, Medical Institute, Department of Surgical Diseases of Tula,  
Boldin Str, 128, Tula, 300012, Russia*

\*\**State Budgetary Institution of Healthcare of the Moscow region "Moscow Regional M. F. Vladimirovsky Research  
Clinical Institute" of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Ministry of Health  
of the Moscow region, Moscow Pediatric Surgery Clinic,  
Schepkin Str., 61/2, p. 10, Moscow, 129110, Russia*

\*\*\**State Health Care Institution "Tula City Clinical P. Y. Anikin Hospital of Emergency" of the Ministry of Health,  
Tula region, Department of Pediatric Surgery, Pervomayskaya Str., 13, b. 1, Tula, 300035, Russia*

**Abstract.** The experience of treatment of acute hematogenous osteomyelitis in 10 newborns, including 7 boys and 3 girls, is presented. All children underwent a comprehensive clinical and laboratory examination. Three children were treated conservatively. Most patients (7 children) received treatment at different stages of bone destruction, which created features in the choice of surgical tactics. A comprehensive analysis of the problems showed that the current trend in the treatment of CSOS is expressed in the unjustified conservatism of surgical tactics. The authors developed the optimal tactics of surgical treatment of acute hematogenous osteomyelitis of the newborn in the purulent-destructive stage and the method of long-term continuous aspiration drainage of the bone purulent focus taking into account the principle: soft tissue, the joint cavity and the bone focus were drained separately in a single-variant mode. All operated patients had long-term and immediate results of treatment, which were good and excellent. Application of the method of aspiration drainage has shown its high effi-

ciency. Regression of local signs of inflammation occurred at 5-6 days, in all cases there was no spread of destruction. In a short period, the centers of bone destruction were fully restored and the homeostasis of children was normalized, confirmed by dynamic X-ray and laboratory monitoring.

**Key words:** newborns, hematogenous osteomyelitis, destruction, drainage, aspiration.

**Актуальность.** *Гематогенный остеомиелит* (ГО) остается актуальной проблемой детского возраста [1]. *Острый гематогенный остеомиелит новорожденных* (ОГОН) в основном локализуется в метаэпифизарной зоне трубчатых костей, диагностика его в острой стадии имеет определенные трудности, как и в любом детском возрасте. Однако освещение в периодической литературе данной проблемы недостаточно. Клиническая картина заболевания может быть стертой, а симптоматика атипичной. По статистике, такая клиника болезни наблюдается у 22% новорожденных с первичными признаками остеомиелитического процесса. У мальчиков ОГОН встречается в 2 раза чаще, чем у девочек. Поражаются длинные трубчатые кости, бедренные и берцовые, кости верхних конечностей в 2 раза чаще, чем нижних конечностей [1-5]. Основными возбудителями ОГОН чаще являются: золотистый стафилококк, стрептококки группы *V,E,Coli*, кишечная палочка, палочка Пфейффера, сальмонелла, грамотрицательные энтеробактерии.

Осложнения ОГОН проявляются в виде патологических переломов, деформаций, нарушения роста сегмента, контрактуры в суставах, нарушение функции опоры и ходьбы, ее своевременности с ростом ребенка. Летальность составляет 0,5-3,7%. Переход из острой в хроническую стадию при различной локализации наблюдается в 3,1-21,8% случаев. Хронизация при локализации в метаэпифизарной зоне отмечается у 23-58,3%. по данным различных авторов. По данным других исследователей переход остеомиелитического процесса перенесенного в новорожденном возрасте в хроническую стадию практически не наблюдается [4]. Однако это противоречит статистике осложнений и последствий, которые наблюдаются с возрастом у данной категории детей. Если считать, что с возрастом ребенка обострения в очаге локализации перенесенного остеомиелита становятся реже и к взрослому состоянию прекращаются, то последствия этого процесса бывают более негативны, чем рецидив заболевания.

**Цель исследования** – улучшение результатов лечения и прогноза комплексного лечения *острого гематогенного остеомиелита* (ОГО) у новорожденных. 1. Анализ современной тактики лечения ОГОН. 2. Выработка оптимальной хирургической тактики лечения ОГОН. 3. Изучение применения методики *длительного непрерывного аспирационного дренирования костного гнойного очага* (ДНАДКГО), как наиболее патогномоничного оперативного вмешательства в деструктивной стадии остеомиелитического процесса.

**Материалы и методы исследования.** Из 49-и детей разного возраста с ОГО, новорожденные составили 10 человек. Мальчиков было 7, девочек – 3 ч. Всем детям проводилось комплексное клинко-лабораторное обследование: биохимический и клинический анализ крови и мочи, обследование кала на дисбактериоз, консультация специалистов – педиатр, инфекционист, отоларинголог, окулист. Аппаратные методы исследования: УЗИ большого сегмента и смежного сустава, рентгенография легких, простая рентгенография в 2-х проекциях и *компьютерная томография* (КТ). Опыт лечения основывался на предыдущих данных исследования эффективности ДНАДКГО и применения его в лечении ГО у детей разного возраста от ½ года до 18 лет [5]. Наружное дренирование гнойно-воспалительного очага методикой проводилось с соблюдением принципа: мягкие ткани, полость сустава и костный очаг дренировались отдельно в одновариантном, аспирационном режиме. 6-ти новорожденным детям была применена методика ДНАДКГО в комплексном лечении ОГОН. Новый хирургический подход заключался в усилении роли местного хирургического лечения методом ДНАДКГО. В процессе длительного дренирования проводилось взятие экссудата из дренажей на цитологическое исследование в динамике. Четыре ребенка лечились консервативно. Проводилась иммобилизация большого сегмента в гипсе, антибактериальная, противовоспалительная, инфузионная, иммуномодулирующая терапия. Все дети, лечившиеся консервативно были с остеомиелитом бедренной кости.

Операция проводилась под общей анестезией. Техника операции не отличалась от ранее применяемой нами методики у детей старшего возраста [5]. Из особенностей при ее проведении следует учитывать состояние тканей новорожденных и анатомию. При перфорации кости не требуется особых инструментов. Остеоперфорация наносилась сверлами малого диаметра с использованием обычной ручной дрели для трепанации. Для дренирования остеомиелитического очага применялись катетеры малого внутреннего диаметра 1,5-2,0 мм из пластика, с дополнительным нанесением перфорационных боковых отверстий. У 2-х детей для дренирования костного гнойного очага использовался стандартный мочеточниковый катетер. При наличии реактивного артрита дополнительно проводилось дренирование в аспирационном режиме полости сустава. Во время операции у всех детей проведено взятие экссудата из костномозгового канала и смежного сустава на бактериологическое исследование и чувствительность микрофлоры к антибиотикам, а также для прямой бактериоскопии и цитологического исследования методом мазка или отпечатка. Мягкие ткани так же дренировались послойно аспирационными дренажами. В по-

слеоперационном периоде все дети в течение 1-2-х суток находились в отделении реанимации. У 4-х больных проводилось консервативное лечение.

**Результаты и их обсуждение.** У всех 10 новорожденных при появлении клинической картины (гипертермия свыше  $38-39^{\circ}\text{C}$ , нарушение функции сегмента, болевая контрактура в смежном суставе, отек, кожная гиперемия, изменения в общем состоянии) лечение было начато с консервативных мероприятий в отделении новорожденных. В последующем, при отсутствии стойкой положительной динамики дети переводились в отделение хирургии детского возраста. Все больные поступили в тяжелом состоянии и средней тяжести. Шестеро детей поступили в отделение детской хирургии позже 10 дней от начала заболевания в интрамедуллярной стадии процесса. Из них у 2-х отмечена экстрамедуллярная стадия, флегмона мягких тканей и признаки костной деструкцией. После установления диагноза все дети оперированы.

При предоперационном обследовании и в процессе лечения у 6 оперированных новорожденных детей по данным простой рентгенографии и КТ-исследования, имела место та или иная степень деструкции костной ткани. Из них, у 1 новорожденной девочки, заболевшей на 3-и сутки с момента рождения, поступившей на 12-й день от начала клинической картины диагностирована флегмона тыла правой кисти, причиной которой был редкий случай ОГО II-пястной фаланги. Больной проведено дренирование флегмоны ревизия тканей, при которой установлено, что источником флегмонозного гнойного воспаления является остеомиелитический гнойный свищ, исходящий из проксимального конца II пястной кости. Свищ расширен и через его наружное отверстие дренирован *костномозговой канал* (КМК) костного сегмента аспирационным дренажем (рис. 1, 2, 3, 4, 5).



*Рис. 1.* Б-я Б. 15 дней. ОГОН второй пястной кости, флегмона кисти. Операция, ревизия мягких тканей, дренирование флегмоны



*Рис. 2.* Б-я Б. 15 дней. ОГОН второй пястной кости, флегмона кисти. Стрелкой обозначен тыльный край основания пястной кости с мелким краевым дефектом, в зоне которого сформировался остеомиелитический внутренний свищ, явившийся причиной флегмоны кисти. Виден уплотненный кортикальный слой кости (начало остеоосклероза)



Рис. 3. Б-я Б. 15 дней. ОГОН второй пястной кости, флегмона кисти. Дренаживание К М К пястной кости аспирационным дренажем



Рис. 4. Б-я Б. 15 дней. ОГОН второй пястной кости, флегмона кисти. Завершение операции: дренаживание КМК аспирационным дренажем II пястной кости и мягких тканей



Рис. 5. Б-я Б. 15 дней. ОГОН второй пястной кости, флегмона кисти. Завершение лечения дренаживанием. Нет деструкции кости, исчезло уплотнение кортикального слоя кости (начало склероза).  
Функция кисти восстановлена

При этом простая рентгенография кисти отчетливо не выявила очагов деструкции в пястной костной фаланге. Очаг разрежения костной ткани и периостальная реакция были визуализированы только при КТ. Срок дренажирования костного очага составил 3 недели. У ребенка на 6-й день купировались кли-

нические симптомы воспалительного процесса. Постепенно нормализовались лабораторные показатели крови.

У 2-го ребенка (рис. 6, 7), заболевшего на 2-е сутки с момента рождения и поступившего на 10-й день от начала заболевания диагностирован метаэпифизарный остеомиелит левой большеберцовой кости, гнойный артрит голеностопного сустава, параартикулярная флегмона мягких тканей.



*Рис. 6.* Б-й Н., 11 дней. ОГОН, метаэпифизарная локализация, острый гнойный артрит голеностопного сустава, параартикулярная флегмона. Дренаживание К М К большеберцовой кости и полости г/ст. сустава



*Рис. 7.* Б-й Н., 11 дней. ОГОН, метаэпифизарная локализация, острый гнойный артрит голеностопного сустава, параартикулярная флегмона. Рентгенограмма после дренирования К М К большеберцовой кости и полости г/ст. сустава

На простой рентгенографии определялся очаг деструкции в дистальном конце большеберцовой кости (разрежение, выраженная периостальная реакция). Произведена операция в день поступления в отделение детской хирургии, аспирационное дренирование КМК, полости голеностопного сустава и инцизионно-дренажная операция на параартикулярных тканях. Мягкие ткани и синовиальная полость требовали меньшей длительности наружного дренирования, по сравнению с костью. Данный принцип обоснован разными сроками наружной санации, и заживления тканей. Срок дренирования мягких тканей до эпителизации раны составил 9 дней. На 7-й день купировались клинические признаки воспалительной реакции, постепенно нормализовались лабораторные показатели. Срок дренирования костного очага продолжался в течение 4,5 месяцев до полного восстановления очага деструкции и исчезновения периостальной реакции.

Два ребенка были с ОГО метаэпифизарной зоны бедренной кости, поступили на 11 и 10-е сутки от начала заболевания. По данным УЗИ отмечался незначительный отек тканей и синовит тазобедренного

сустава, при КТ-исследования, в вертельной зоне бедра отмечалось разрежение костных структур и периостальная реакция с медиальной стороны указанной области. Оба новорожденных оперированы, произведено дренирование вертельной зоны по методике ДНАДКГО, лечебно-диагностическая пункционная санация тазобедренного сустава. Симптомы остеомиелитического процесса купировались на 9-е сутки, деструкции кости на фоне дренирования не наступило, нормализовалось общее состояние и лабораторные показатели крови.

У 1 новорожденной девочки (рис. 8, 9) развился ОГО метаэпифизарный, дистального конца левой бедренной кости с 3-х суток после рождения. В течение 25 дней проводилось консервативное лечение в отделении патологии новорожденных с частичным эффектом. Однако сохранялись признаки воспалительной реакции, отек бедра и контрактура в коленном суставе. На контрольных рентгенограммах, и КТ-исследовании отмечена деструкция дистального конца бедренной кости, с выраженной периостальной реакцией и умеренной угловой деформацией бедренной кости открыты углом кзади.



*Рис. 8.* Б-я Д., 29 дней. ОГОН, метаэпифизарная локализация, острый реактивный артрит коленного сустава,. Рентгенограмма до дренирования К М К бедренной кости и полости тазобедренного сустава



*Рис. 9.* Б-я Д., 29 дней. ОГОН, метаэпифизарная локализация, острый реактивный артрит коленного сустава. Рентгенограмма после дренирования К М К бедренной кости процесс дренирования. Видна перестройка кости, регенерация и исчезновение периостальной избыточной реакции надкостницы

Ребенок продолжал температурить до субфебрильных цифр, отмечался фебрилитет при паузе в антибиотикотерапии и смене антибиотика. Больная была оперирована по методике на 29 день от начала заболевания. Во время операции при остеоперфорации в КМК экссудат серозно-геморрагического характера с большим количеством воспалительных элементов (нейтрофилы) и микрофлоры при интраоперационной микроскопии. Послеоперационный период протекал гладко. Температура нормализовалась без применения антибиотиков на 5-й день. Срок дренирования составил 5 месяцев. Полностью восстановилась костная структура в очаге поражения и функция сегмента.

Еще 1 ребенок наблюдался с метаэпифизарным ОГО проксимального конца правой плечевой кости. Заболел с 1-х суток после рождения, поступил в отделение детской хирургии на 15-й день от начала заболевания при отсутствии эффекта от консервативной терапии. При поступлении – состояние тяжелое отмечалась выраженная контрактура в плечевом суставе, отек, венозная гиперемия, нарушение функции конечности, парез верхней конечности. При рентгенографии выявлена деструкция проксимального конца

плечевой кости с образованием полости и разрежением костных структур вокруг очага деструкции. Операция: остеоперфорация, в костной полости обнаружен густой гной до 1,0 мл, полость санирована, дренирована аспирационным дренажем. Послеоперационный период без осложнений. Срок дренирования костного гнойного очага составил 4,5 мес. В ближайших сроках наблюдения до 3-х месяцев у всех оперированных детей восстановилась функция большого сегмента и костная структура. Только у ребенка с остеомиелитом плечевой кости в конце лечения отмечена умеренная гипотрофия мышц плечевого пояса, за счет гиподинамии в конечности, которая купировалась к году.

При поступлении у всех больных отмечалась выраженная гнойно-воспалительная реакция со стороны крови с тенденцией к нарастанию: СОЭ (18-25 мм/ч), лейкоцитоз ( $19 \times 10^3$  -  $64 \times 10^3$ ), соотношение количества нейтрофилов, палочкоядерных нейтрофилов и лимфоцитов указывало на задержку первого перекреста лейкоцитарной формулы. Изменения количества тромбоцитов сопровождались меньшими колебаниями. Отмечалась анемия (*Hb* от 119,0 г/л до 77,0 г/л), со снижением количества эритроцитов, *Ht*, повышенные показатели *C-РБ* к периоду развернутой картины воспаления и деструкции кости, щелочной фосфатазы, которые в короткие сроки после операции нормализовались.

Длительное дренирование, направленное на полную санацию костного гнойного очага и оптимизацию остеогенеза способствовало нормализации восстановительных процессов в кости. При бактериологическом посеве экссудата из остеомиелитического очага у оперированных больных высевался *St. aureus* – в 4 случаях, *Str. Hemolyticus* – в 1 случае посев роста не дал. Сроки стационарного лечения оперированных новорожденных составили от 12 до 30 дней. Родители малышей обучались уходу за дренажной системой. Далее дети лечились амбулаторно с контрольными осмотрами 1-2 раза в 2 недели, и наблюдаются до настоящего времени.

Из 4 детей с ОГО, лечившихся консервативно, у 3 больных процесс локализовался в области проксимального конца бедренной кости и у 1 в дистальном конце бедренной кости. У всех имело место вовлечение в воспаление тазобедренного сустава. У 4 новорожденных, которым проводилось консервативное лечение, в 3 случаях, по данным рентгенологического исследования, выраженной деструкции костной ткани не отмечалось. В начальной стадии воспаления отмечался очаговый воспалительный остеопороз в области вертельной зоны, отек мягких тканей и структур кости по данным УЗИ, выраженная клиническая картина заболевания, как и в группе оперированных детей. Тяжелое общее состояние сопровождалось воспалительной реакцией со стороны показателей крови. У 1 новорожденного, из двойни, наступила деструкция дистального конца бедренной кости с патологическим переломом на границе н/з и с/з бедра. В последующем это привело к угловой деформации бедра с углом кзади, укорочению сегмента на 2,5см, повреждению и задержке развития наружного мыщелка бедра, нарушению ходьбы, контрактуре в коленном суставе. У данной группы детей медленней наступало улучшение состояния в остром периоде болезни, показателей крови и активных и пассивных движений в смежном суставе. Контрактура отмечалась после года наблюдения. У всех 3 детей без деструкции кости сохранялся локальный умеренный остеопороз, контрактура в суставе и функциональное укорочение сегмента на 1 см, асимметрия кожных складок бедра.

В литературных источниках часто нет четкого разделения на осложнения и последствия перенесенного остеомиелита у новорожденных. Под последствиями, как правило, описываются различные деформации, укорочения вследствие нарушения роста сегмента, контрактуры в суставах, нарушение функции опоры и ходьбы, что является чаще следствием глубокой деструкции костной ткани в активных функциональных зонах костных сегментов, недостаточной эффективности длительного противовоспалительного лечения и рецидивирующего течения, обострения хронической стадии ОГОН.

Современная тенденция в лечении ОГОН выражается в достаточно консервативной тактике. Распространенным мнением считается, что показанием к операции является наличие формирования флегмоны мягких тканей. Трудности диагностики в начальном периоде болезни диктуют необходимость начинать лечение с консервативных мероприятий: *антибактериальная терапия* (АБТ), инфузионная, противовоспалительная терапия и динамическое наблюдение. Причиной, по мнению разных исследователей, такому подходу служит опасность нанесения травмы кости операцией остеоперфорации, в зоне которой происходит, чаще наибольшая деструкция кости. А так же надежда на АБТ и интенсивную инфузионную терапию, высокую пластичность и репаративную регенерацию костной ткани у новорожденных. Однако, имеются данные, о необоснованном консервативном подходе в лечении такой сложной и тяжелой гнойно-септической патологии у новорожденных детей. Активный подход в лечении дает лучшие результаты. Поэтому данные вопросы требуют дополнительного исследования и выработки хирургической тактики.

**Заключение.** Комплексный анализ аспектов проблемы показал, что современная тенденция в лечении ОГО выражается в необоснованном консерватизме хирургической тактики, связанной с отказом от ранней остеоперфорации. Показанием к операции служит наличие признаков формирующейся флегмоны мягких тканей, с чем нельзя согласиться, несмотря на трудности диагностики. Применение методики аспирационного дренирования, ближайшие результаты, и прогноз показал, ее высокую эффективность.

Регрессия местных признаков воспаления наступала на 5-6 сутки, во всех случаях отсутствовало распространение деструкции, в ближайшем периоде полностью восстановились очаги разрушения кости и нормализовался гомеостаз детей, подтвержденные при комплексном контроле. Новый подход позволяет воздействовать на все основные звенья патогенеза заболевания. ДНАДКГО в лечении остеомиелита у детей патогномичный, высокоэффективный способ и может служить базовой методикой для решения проблемы. Случаи относительно успешного консервативного лечения ОГОН требуют дальнейшего детального изучения и анализа ближайших и отдаленных результатов в сравнении с оперативным способом ДНАДКГО, как достаточно перспективной методикой лечения, доказавшей свою эффективность у старших детей.

### Литература

1. Азизов А.А. Роль клебсиеллезно-протейной инфекции в этиологии остеомиелита у новорожденных. Современные технологии в педиатрии и детской хирургии: мат. II Росс.конгр. Москва, 2003. С. 371.
2. Азизов А.А. Острый гематогенный эпифизарный остеомиелит у новорожденных. Неотложное состояние у детей: мат. II Росс.конгр. Москва, 2003. С. 215–216.
3. Азизов А.А. Отдаленные результаты комплексного лечения острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у новорожденных. IV съезд педиатров Таджикистана: мат. съезда. Душанбе, 2008. С. 297–298.
4. Цыбин А.А. Новый подход в лечении остеомиелита. Доклады академии наук // Биофизика. 2008. Т. 419, № 3. С. 425–429.
5. Цыбин А.А., Коноваленко С.И., Бояринцев В.С. Патогенез остеомиелита // Вестник новых медицинских технологий. 2003. Т.10, № 1-2. С. 60–63.

### References

1. Azizov AA. Rol' klebsielezno-protejnoj infekcii v ehtologii osteomielita u novorozhdennyh [the Role Klebsiella-proteaceae infection in the etiology of osteomyelitis in newborns]. Sovremennye tekhnologii v pediatrii i detskoj hirurgii: mat. II Ross.kongr. Moscow; 2003. Russian.
2. Azizov AA. Ostryj gematogenyj ehpifizarnyj osteomielit u novorozhdennyh [Acute hematogenous epiphyseal osteomyelitis in newborns]. Neotlozhnoe sostoyanie u detej: mat. II Ross.kongr. Moscow; 2003. Russian.
3. Azizov AA. Otdalennye rezul'taty kompleksnogo lecheniya ostrogo gematogenogo metaehpifizarnogo osteomielita u novorozhdennyh [Long-Term results of complex treatment of acute hematogenous metaepiphyseal osteomyelitis in newborns]. IV s"ezd pediatrov Tadjikistana: mat. s"ezda. Dushanbe; 2008. Russian.
4. Cybin AA. Novyj podhod v lechenii osteomielita [a New approach in the treatment of osteomyelitis. Reports of the Academy of Sciences]. Doklady akademii nauk. Biofizika. 2008;419(3):425-9. Russian.
5. Cybin AA, Konovalenko SI, Boyarincev VS. Patogenez osteomielita [pathogenesis of osteomyelitis]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2003;10(1-2):60-3. Russian.

---

#### Библиографическая ссылка:

Цыбин А.А., Машков А.Е., Вайс А.В., Дегтярёв П.Ю., Мохаммад Башир, Якунов А.Н. Гематогенный остеомиелит у новорожденных (опыт применения новой технологии) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-6.pdf> (дата обращения: 18.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16305. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

УДК: 616.831-005.1-089

**МАССИВНЫЙ ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ**  
**(краткий обзор литературы)**

САЛАХ М.М. СЕХВЕЙЛ, З.А. ГОНЧАРОВА

*ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, пер. Нахичеванский, д. 29, Ростов-на-Дону, 344022, Россия, e-mail:salahsehweil@yandex.ru*

**Аннотация.** Распространённость ишемического инсульта в Российской Федерации составляет около 350 случаев на 100 тыс. населения в год. Особую форму представляет массивный ишемический инсульт – обширная зона ишемии головного мозга, возникающая в 50% и более территории кровоснабжения средней мозговой артерии. Развитие МИИ связано с окклюзией проксимального отдела СМА. Клиническая картина массивного ишемического инсульта характеризуется преобладанием общемозгового синдром над очаговой симптоматикой, при этом патогномичным признаком МИИ является корковый парез зрака – «больной смотрит на очаг». Главной особенностью массивного ишемического инсульта является возможность трансформации в злокачественный ишемический инсульт, характеризующийся развитием обширного отека полушария головного мозга, результатом которого является развитие дислокационного синдрома, в частности височно-тенториального вклинения, с нарушением витальных функций. Доказана неэффективность консервативного лечения при злокачественном ишемическом инсульте. Смертность при злокачественном течении массивного ишемического инсульта у неоперированных пациентов составляет 80%. Операцией выбора, позволяющей избежать фатальных осложнений массивного отека головного мозга, является декомпрессивная гемикраниэктомия. Операция заключается в выполнении резекции большого костного фрагмента в лобно-теменно-височно-затылочной области на стороне поражения, размерами не менее 12×12 см, с целью создания дополнительного резервного пространства. Однако, при выполнении данного хирургического пособия сохраняется высокая летальность (до 47%). Выжившие пациенты после выполнения декомпрессивной гемикраниэктомии характеризуются грубой инвалидизацией. Актуально является снижение процента смертности и улучшения функционального исхода пациентов со злокачественным ишемическим инсультом после операции.

**Ключевые слова:** массивный ишемический инсульт, злокачественный ишемический инсульт, декомпрессивная гемикраниэктомия.

**MASSIVE ISCHEMIC STROKE**  
**(brief literature review)**

SALAH M.M. SEHWEIL, Z.A. GONCHAROVA

*Rostov State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Nachitsevanskij, 29, Rostov-on-Don, 344022, Russia, e-mail:salahsehweil@yandex.ru*

**Abstract.** Incidence of ischemic stroke (IS) in the Russian Federation is about 350 cases per 100,000 inhabitants per year. A special form is massive ischemic stroke (MIS) with a vast ischemic zone in the brain, occurring in 50% or more of the blood supply area of the medial cerebral artery (MCA). Development of MIS is connected with occlusion of the proximal MCA. The MIS clinical pattern is characterized by prevalence of the general cerebral syndrome over the focal symptoms, the MIS pathognomic sign being cortical gaze palsy – the patient “looks at the focus”. The principal feature of massive ischemic stroke consists of its ability to be transformed into malignant ischemic stroke with development of extensive edema in the hemisphere resulting in development of the dislocation syndrome, in particular uncal herniation, and disruption of the vital functions. It has been proven that conservative treatment of malignant ischemic stroke is non-effective. Mortality in malignant course of massive ischemic stroke in non-operated patients is 80%. The operation of choice, to avoid the fatal complications of massive cerebral edema, is decompressive hemicraniectomy. This operation consists of resection of a large bone fragment in the frontal-parietal-temporal-occipital zone on the affected side, with a size of not less than 12x12cm, to make room for additional reserve space. However, this surgical aid is associated with a high lethality rate (up to 47%). After decompressive hemicraniectomy, the patients have gross disabilities. It is important to reduce the mortality and improve the post-operative functional outcomes for patients with malignant ischemic stroke.

**Key words:** massive ischemic stroke, malignant ischemic stroke, decompressive hemicraniectomy.

*Массивный ишемический инсульт* (МИИ) – самая тяжелая форма инфаркта головного мозга, при которой вовлекается 50и более процентов зоны кровоснабжения *средней мозговой артерии* (СМА) [3, 20]. Массивный ишемический инсульт встречается с частотой до 10% от всех случаев ишемического инсульта [3, 13]. По типу течения МИИ имеет два варианта: доброкачественный и злокачественный. Доброкачественный вариант МИИ протекает без развития массивного полушарного отека и развития дислокационного синдрома, клинически проявляется развитием выраженного очагового неврологического дефицита с последующим постепенным частичным регрессом. В отличие от доброкачественного варианта, злокачественный тип течения МИИ характеризуется развитием массивного полушарного отека головного мозга с последующим нарастанием дислокационного синдрома, в частности, височнотенториального вклинения и, как следствие, расстройством витальных функций [3]. При этом, злокачественный тип течения составляет до 58% МИИ [3, 13]. При злокачественном типе течения МИИ иногда затрагивается бассейн передней и задней мозговых артерий, что в свою очередь ухудшает течение заболевания и прогноз [1].

*Патогенез массивного ишемического инсульта.* Развитие МИИ связано с окклюзией проксимального отдела СМА. При этом, многие авторы подтверждают наличие различных врожденных сосудистых аномалий у данной категории пациентов: незамкнутый Виллизиев круга, гипоплазия венозных коллекторов, диссекция церебральных сосудов [12]. В результате, в зоне ишемии развивается внутриклеточный отек головного мозга. На начальном этапе развивается умеренное повышение внутричерепного давления, которое в дальнейшем становится выше резистентности окружающего мозгового вещества, что в свою очередь, ведет к развитию дислокационного синдрома. При этом отмечено, что полушарный отек головного мозга возникает не ранее, чем на 2-е сутки заболевания, то есть за время, в течение которого развивается каскад воспалительных реакций с участием провоспалительных цитокинов и иммунных клеток [4].

*Клиническая картина МИИ.* Кроме грубой очаговой неврологической симптоматики, при злокачественном варианте течения наблюдается развитие общемозгового синдрома, развивающегося в результате полушарного отека головного мозга и повышения внутричерепного давления, результатом которого является развитие дислокационного синдрома. В клинической картине при этом начинают превалировать проявления дислокационного синдрома в виде постепенного угнетения уровня сознания, нарушения витальных функций, появления анизокории, двустороннего патологического рефлекса Бабинского. Патомоничным признаком МИИ является корковый парез зрения – «больной смотрит на очаг» [3], встречается у 70% пациентов. Развитие дислокационного синдрома у 70-80% пациентов развивается в первые 48 часов от начала заболевания [11, 22].

*Диагностика массивного ишемического инсульта.* Основным методом диагностики согласно российским и зарубежным стандартам является *компьютерная* (КТ) либо *магнитно-резонансная томография* (МРТ). Возможность КТ в острейшем периоде инсульта до 8 часов ограничена. Для этого периода характерны следующие признаки – субарахноидальные щели на стороне ишемии не визуализируются, нечеткость границ лентикулярного ядра, отсутствие четкой границы серого и белого вещества, утраченного вида коры островка, повышение плотности пораженной артерии в результате ее тромбоза (синдром гиперденсивной артерии) [15, 19]. Многие авторы рассматривают уплотнение ствола СМА в острейшем периоде ишемического инсульта как фактор высокого риска МИИ [14, 17, 18, 23]. Данные МРТ головного мозга в острейшем периоде ишемического инсульта выявляют сужение субарахноидальных щелей в режиме T1 – взвешенного изображения и отсутствие нормальной пустоты потока от артериального ствола большого диаметра. Однако, эти признаки не являются достоверными для подтверждения злокачественного течения ишемического инсульта и важное значение в связи с этим имеет исследование в динамике. Лишь через 8 часов от момента появления первых симптомов заболевания на нативных компьютерных термограммах можно определить зону инфаркта, границы которой визуализируются к концу первых суток. При злокачественном варианте МИИ на фоне прогрессирующего полушарного отека головного мозга появляются клинические проявления, обусловленные повышением внутричерепного давления вследствие масс-эффекта пораженного полушария: деформация желудочковой системы, дислокация срединных структур головного мозга, деформация охватывающей цистерны.

Информативным методом диагностики МИИ в настоящее время является КТ-перфузия, позволяющая оценить мозговой кровоток на капиллярном уровне. В основе методики лежит количественное измерение мозгового кровотока путем оценки изменения рентгеновской плотности мозговой ткани во время транзита внутривенного введения контрастного вещества [5]. При этом определяются основные параметры перфузии: скорость церебрального кровотока – *cerebral blood flow (CBF)* (в мл/100 г/мин, норма 50 -55мл/100г/мин) – скорость прохождения определённого объема крови через определенный объем мозговой ткани за минуту. Объем церебрального кровотока – *cerebral blood volume (CBV)* – общий объем крови в определенном участке мозговой ткани (в мл/100г, норма 2-4 мл/100 г). Среднее время транзита контрастированной крови – *mean transit time (MTT)*– среднее время, за которое кровь проходит по сосудистому руслу определенного участка мозговой ткани, измеряется в секундах (норма не более 6 секунд),  $MTT=(CBF/CBV)$ . Удлинение MTT говорить об клинически значимом перфузионном дефици-

те. При нарушении кровоснабжения головного мозга соотношение параметров перфузии изменяются в течение первых 30 минут [3]. При этом незначительное снижение перфузионного давления головного мозга приводит к компенсаторному расширению церебральных артериол и снижению сосудистого сопротивления на фоне нормальной скорости церебрального кровотока. Однако, среднее время транзита «МТТ» крови и объем церебрального кровотока «CBV» повышены. При умеренном снижении церебрального перфузионного давления расширение сосудов обеспечивает необходимый объем мозгового кровотока на пределе компенсаторных возможностей, что сопровождается дальнейшим удлинением среднего времени транзита контрастированной крови и увеличением объема церебрального кровотока. При дальнейшем снижении церебрального перфузионного давления нарушаются механизмы ауторегуляции вплоть до их прекращения. Расширение церебральных сосудов не в состоянии обеспечить необходимую перфузию, что приводит к снижению скорости церебрального кровотока и объема церебрального кровотока. Необратимые нарушения метаболизма мозговой ткани наступают при значениях *CBF* ниже 10–15 мл/100 г.

*Лабораторная диагностика.* При ишемическом инсульте в плазме крови фиксируют повышение маркеров повреждения эндотелиоцитов и их базальной мембраны, факторов оксидативного стресса, провоспалительных цитокинов, специфических пептидов нейронов и глиальных клеток. Данные литературы по ранним лабораторным маркерам течения ИИ немногочисленны. Так, например, при МИИ отмечена прямая корреляция скорости нарастания концентрации специфического нейропептида *S100b* в сыворотке крови со скоростью смещения срединных структур и при уровне  $\geq 0,015$  мкг/л/ч указывает на возможность развития злокачественного типа течения ИИ с чувствительностью 76,9% и специфичностью 72,4% [9].

*Лечение МИИ.* Консервативная терапия стандартна и включает улучшение перфузии головного мозга, нейропротекторную, репаративную терапию, профилактику внечерепных осложнений.

При злокачественном течении МИИ единственным эффективным методом лечения является декомпрессивная гемикраниэктомия [6,10,2,20]. Операция направлена на устранение компрессирующего влияния отека головного мозга и предотвращение транстенториального вклинения. Однако, несмотря на выполнение широкой декомпрессивной гемикраниэктомии, процент летальности пациентов со злокачественным ишемическим инсультом сохраняется высоким до 47% [8, 16, 21]. Другие авторы [3, 7] приводят анализ медицинской документации 10 пациентов с МИИ, у 8 из которых имел место злокачественный тип течения. При этом, 9 человек погибли в течение недели, 5 из них от дислокационного синдрома, двое – вследствие развития ТЭЛА, один – от полиорганной недостаточности.

**Заключение.** Массивный ишемический инсульт имеет два типа течения: благоприятный и злокачественный варианты. Несмотря на выполнение декомпрессивной гемикраниэктомии, при злокачественном ишемическом инсульте сохраняется высокий процент летальности (до 30% у оперированных пациентов и до 80% при отсутствии оперативного лечения). Актуальным является изучение механизмов развития отека полушария головного мозга при МИИ, усовершенствование методик ранней клинической и лабораторной диагностики, оперативной тактики с целью улучшения прогноза для данной категории пациентов.

*Конфликт интересов в представленной статье отсутствует*

### Литература

1. Данилова В.И., Хасанова Д.Р. Инсульт. Современные подходы диагностики, лечение и профилактика: метод. Рекомендации / Под. ред. Данилова В.И., Хасанова Д.Р. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 248 с.
2. Ким А.В., Антонов Г.И., Лазарев В.А., Джинджихадзе Р.С., Миклашевич Э.Р., Мельничук С.В., Гладышев С.Ю., Курносенко В.Ю. Нейрохирургия. 2014. №1. С. 126–131.
3. Крылов В.В., Никитин А.С., Дашьян В.Г., Буров С.А., Петриков С.С., Асратян С.А. Хирургия массивного ишемического инсульта. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 136 с.
4. Лебедев В.В. Гематоэнцефалический барьер в практической нейрохирургии // Нейрохирургия. 2006. №2. С. 6–12.
5. Сергеев Д.В. Перфузионная компьютерная томография в диагностике острого ишемического инсульта // РМЖ. 2008. №26. С. 1758.
6. Никитин А.С., Буров С.А., Петриков С.С., Асратян С.А., Завалишин Е.Е., Крылов В.В. Декомпрессивная краниотомия у больных со злокачественным течением массивного ишемического инсульта // Нейрохирургия. 2014. №3. С. 23–29.
7. Никитин А.С., Петриков С.С., Буров С.А., Асратян С.А. Мониторинг внутричерепного давления у больных с массивным ишемическим инсультом // Анестезия у взрослых. 2015. №3. С. 39–43.

8. Полищук Н.Е., Корюненко Г.В., Каминский А.А., Гончарук О.М. Декомпрессивная гемикраниэктомия в лечении острой церебральной ишемии, осложненной дислокационным синдромом // Украинский нейрохирургический журнал. 2003. № 1. С. 44–47.
9. Шайтанова Т.Ю., Саскин В.А., Недашковский Э.В. Нейропептид S100b: диагностика злокачественного течения инфаркта мозга // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2015. Т.12, №3. С. 48–55.
10. Яриков А.В., Лавренюк А.Н., Балябин А.В. Декомпрессивная трепанация черепа в лечении злокачественного ишемического инсульта полушарий головного мозга (обзор) // СТМ J. 2015. Т.8, №3. С. 151–163.
11. Barber P., Demchuk A., Zhang J. Computed tomographic parameters predicting fatal outcome in large middle cerebral artery infarction // Cerebrovasc. Dis. 2003. Vol. 16, №3. P. 230–235.
12. Jaramillo A., Gyngora–Rivera F. Predictors for malignant middle cerebral artery infarctions. A post-mortem analysis // Neurology. 2006. Vol. 30. P. 1076–1082.
13. Gauttschi O.P., Cadosch D., Stienen M.N., Steiner L.A., Schaller K. Decompressive craniectomy in acute stroke – the different perspective // Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2012. Vol. 47, № 1. P. 8–13.
14. Kim M., Kang S., Kim M., Lee W. Plasma biomarkers in the diagnosis of Acute Ischemic Stroke // Annals of Clinical & Laboratory Science. 2010. Vol. 40, №4. P. 336– 41.
15. Leys D. Prevalence and significance of hyperdense middle cerebral artery in acute stroke // Stroke . 1992. Vol. 23, №3. P. 317v–324.
16. Mayer S.A. Hemicraniectomy. A second Chance on life for patients with space-occupying MCA infarction // Stroke. 2007. Vol. 38. P. 2410–2412.
17. Mullins M. The hyperdense cerebral artery sign on head CT scan // Semin Ultrasound CT MR. 2005. Vol. 26. № 6. P. 394–403.
18. Puetz V., Dzialowski I., Hill M.D. Intracranial thrombus extent predicts clinical outcome, final infarct size and hemorrhagic transformation in ischemic stroke: the clot burden score // Int. J. Stroke. 2008. Vol. 3. P. 230–236.
19. Riedel C. Assessment of thrombus in acute middle cerebral artery occlusion using thin-slice nonenhanced computed tomography reconstructions // Stroke. 2010. Vol. 41, №8. P. 1659–1664.
20. Sven Kurten, Christopher Munoz, KerimBeseoglu, Igor Fisher, Jason Perrin. Decompressive hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery infarction including patients with additional involvement of the anterior and/or posterior cerebral artery territory – outcome analysis and definition of prognostic factors // Acta Neurochir. 2018. Vol. 160. P. 83–89.
21. Walz B., Zimmermann C., Bottger S. Prognosis of patients after hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction // J. Neurol. 2002. Vol. 249. P. 1183–1190.
22. Qureshi A.L., Suarez J.I., Yahia A.M., Mohammad Y., Uzun G., Suri M.F., Zaidat O.O., Ayata C., Ali Z., Wityk R.J. Timing of neurologic deterioration in massive middle cerebral artery infarction: a multicenter review // Crit Care med. 2003. Vol. 31, №1. P. 272–277.
23. Zorzon M., Masu G., Pozzi-Mucelli F., Biasutti E. Increased density in the middle cerebral artery by nonenhanced computed tomography. Prognostic value in acute cerebral infarction // Eur Neurol. 1993. Vol. 33, №3. P. 256–259.

## References

1. Danilova VI, Hasanova DR. Insul't. Sovremennye podhody diagnostiki, lechenie i profilaktika: metod. Rekomendacii [Modern approaches to diagnosis, treatment and prevention: method. Recommendations]. Pod. red. Danilova VI, Hasanova DR. Moscow: GEHOTAR-Media; 2014. Russian.
2. Kim AV, Antonov GI, Lazarev VA, Dzhindzhihadze RS, Miklashevich EHR, Mel'nichuk SV, Gladyshev SYU, Kurnosenko VYU. Neirohirurgiya. 2014;1:126-31. Russian.
3. Krylov VV, Nikitin AS, Dash'yan VG, Burov SA, Petrikov SS, Asratyan SA. Hirurgiya massivnogo ishemicheskogo insul'ta [surgery of massive ischemic stroke]. Moscow: GEHOTAR-Media; 2016. Russian.
4. Lebedev VV. Gematoehncefalicheskiy bar'er v prakticheskoy neirohirurgii [the blood-Brain barrier in the practice of neurosurgery]. Neirohirurgiya. 2006;2:6-12. Russian.
5. Sergeev DV. Perfuzionnaya komp'yuternaya tomografiya v diagnostike ostrogo ishemicheskogo insul'ta [Perfusion computed tomography in the diagnosis of acute ischemic stroke]. RMZH. 2008;26:1758. Russian.
6. Nikitin AS, Burov SA, Petrikov SS, Asratyan SA, Zavalishin EE, Krylov VV. Dekompressivnaya kraniotomiya u bol'nyh so zlokachestvennym techeniem massivnogo ishemicheskogo insul'ta [decom-pressure craniotomy in patients with malignant course of massive ischemic insulin]. Neirohirurgiya. 2014;3:23-9. Russian.
7. Nikitin AS, Petrikov SS, Burov SA, Asratyan SA. Monitoring vnutricherepnogo davleniya u bol'nyh s massivnym ishemicheskim insul'tom [monitoring of intracranial pressure in patients with massive ischemic stroke]. Anesteziya u vzroslyh. 2015;3:39-43. Russian.
8. Polishchuk NE, Koryunenko GV, Kaminskij AA, Goncharuk OM. Dekompressivnaya gemikraniektomiya v lechenii ostroj cerebral'noj ishemii, oslozhnennoj dislokacionnym sindromom [Decompressive hemi-

craniectomy in the treatment of acute cerebral ischemia, complicated with dislocation syndrome]. *Ukrainskij neirohirurgicheskij zhurnal*. 2003;1:44-7. Russian.

9. SHajtanova TYU, Saskin VA, Nedashkovskij EHV Neuropeptid S100b: diagnostika zlokachestvenno-go techeniya infarkta mozga [Neuropeptide S100b: diagnosis of a malignant course of infarction of the brain]. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2015;12(3):48-55. Russian.

10. YArikov AV, Lavrenyuk AN, Balyabin AV. Dekompressivnaya trepanaciya cherepa v lechenii zloka-chestvennogo ishemičeskogo insulta polusharij golovnogo mozga (obzor) [Decompressive craniotomy in the treatment of malignant ischemic stroke of the cerebral hemispheres (review)]. *STM J*. 2015;8(3):151-63. Russian.

11. Barber P, Demchuk A, Zhang J. Computed tomographic parameters predicting fatal outcome in large middle cerebral artery infarction. *Cerebrovasc. Dis*. 2003;16(3):230-5.

12. Jaramillo A, Gyngora-Rivera F. Predictors for malignant middle cerebral artery infarctions. A post-mortem analysis. *Neurology*. 2006;30:1076-82.

13. Gauttschi OP, Cadosch D, Stienen MN, Steiner LA, Schaller K. Decompressive craniectomy in acute stroke – the different perspective. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2012;47(1):8-13.

14. Kim M, Kang S, Kim M, Lee W. Plasma biomarkers in the diagnosis of Acute Ischemic Stroke. *Annals of Clinical & Laboratory Science*. 2010;40(4):336-41.

15. Leys D. Prevalence and significance of hyperdense middle cerebral artery in acute stroke. *Stroke*. 1992;23(3):317v-24.

16. Mayer SA. Hemicraniectomy. A second Chance on life for patients with space-occupying MCA infarction. *Stroke*. 2007;38:2410-2.

17. Mullins M. The hyperdense cerebral artery sign on head CT scan. *Semin Ultrasound CT MR*. 2005;26(6):394-403.

18. Puetz V, Dzialowski I, Hill MD. Intracranial thrombus extent predicts clinical outcome, final infarct size and hemorrhagic transformation in ischemic stroke: the clot burden score. *Int. J. Stroke*. 2008;3:230-6.

19. Riedel C. Assessment of thrombus in acute middle cerebral artery occlusion using thin-slice non-enhanced computed tomography reconstructions. *Stroke*. 2010;41(8):1659-64.

20. Sven Kurten, Christopher Munoz, KerimBeseoglu, Igor Fisher, Jason Perrin. Decompressive hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery infarction including patients with additional involvement of the anterior and/or posterior cerebral artery territory – outcome analysis and definition of prognostic factors. *Acta Neurochir*. 2018;160:83-9.

21. Walz B, Zimmermann C, Bottger S. Prognosis of patients after hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *J. Neurol*. 2002;249:1183-90.

22. Qureshi AL, Suarez JJ, Yahia AM, Mohammad Y, Uzun G, Suri MF, Zaidat OO, Ayata C, Ali Z, Wityk RJ. Timing of neurologic deterioration in massive middle cerebral artery infarction: a multicenter review. *Crit Care med*. 2003;31(1):272-7.

23. Zorzon M, Masu G, Pozzi-Mucelli F, Biasutti E. Increased density in the middle cerebral artery by nonenhanced computed tomography. Prognostic value in acute cerebral infarction. *Eur Neurol*. 1993;33(3):256-9.

---

**Библиографическая ссылка:**

Салах Сехвейл М.М. , Гончарова З.А. Массивный ишемический инсульт (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-7.pdf> (дата обращения: 21.01.2019). \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

УДК: 61

## **ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА ОСТРАЯ ПНЕВМОНИЯ У ДЕТЕЙ**

**А.В. ВОРОБЬЕВА**

*ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», медицинский институт,  
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300028, Россия*

**Аннотация.** Острая патология органов дыхания в педиатрической практике является острой и актуальной социальной и медицинской проблемой. Среди детей всех возрастов острая патология органов дыхания занимает лидирующие позиции. Центральное место среди острой патологии нижних отделов дыхательных путей занимает острая пневмония. Острая пневмония относится к числу наиболее распространенных болезней детского возраста. Несмотря на достигнутые успехи в изучении острых респираторных заболеваний в педиатрической практике, сохраняется высокий уровень заболеваемости острой пневмонией. Для клиницистов пневмония остается важной и при этом не простой проблемой. В данной статье приводятся данные по уровню заболеваемости острой пневмонией. Данная статья посвящена анализу частоты случаев госпитализации в педиатрическое отделение стационара пациентов с диагнозом - острая пневмония. Проводится анализ полученных данных, для определения тенденции уровня заболеваемости острой пневмонией за последние четыре года. Изучена динамика заболеваемости острой пневмонией среди всех случаев госпитализации в педиатрическое отделение. Также проанализированы данные по частоте острой пневмонии среди всей острой патологии дыхательных путей. Для более точной детализации данных анализ данных по уровню заболеваемости проводится не только ежегодно, но и ежемесячно.

**Ключевые слова:** пневмония, органы дыхания, дети, эпидемиология.

## **CURRENT TRENDS IN DIAGNOSIS OF ACUTE PNEUMONIA IN CHILDREN**

**A.V. VOROBIOVA**

*Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300028, Russia*

**Abstract.** Acute respiratory pathology in pediatric practice for children of all ages is an important and urgent social and medical problem. Acute pneumonia is the central among lower respiratory tract acute pathology. It's one of the most common childhood diseases. Despite of the progress made in acute respiratory disease studies in pediatric practice, there is a high level of acute pneumonia incidence. The pneumonia remains an important and difficult problem for clinicians. This article provides information on the acute pneumonia incidence. It's devoted to the frequency analysis of the patients with acute pneumonia diagnosis hospitalization in a pediatric department. It analyses the obtained data to determine the incidence level of acute pneumonia over the past four years. The incidence dynamics of acute pneumonia was studied in all pediatric department hospitalization cases. The author analyzed data on the frequency of acute pneumonia among respiratory tract acute pathology. The incidence level analysis conducted not only annually, but also monthly, for the more precise data specification.

**Key words:** pneumonia, respiratory system, children, epidemiology.

**Введение.** Болезни органов дыхания занимали и продолжают занимать лидирующие позиции в структуре заболеваемости детей всех возрастов [12, 15, 19]. Острая патология нижних отделов дыхательных путей является актуальной социальной проблемой медицины в целом [5, 7]. В педиатрической практике среди патологии дыхательных путей центральное место занимает острая пневмония [14].

Инфекции дыхательных путей по данным ВОЗ уносят более 4 млн. жизней ежегодно [9]. По данным этой же организации, пневмония является причиной смертности 15% детей до 5 лет во всем мире. 920 136 детей до 5 лет умерли от пневмонии в 2015 году [6]. Важно отметить, что правильный диагноз устанавливается у 1/3 больных, у остальных (около 1 млн.) пневмония своевременно не распознается и соответствующее лечение не проводится [4, 22]. Это вероятно связано с тем, что даже определение понятия «пневмония» продолжает обсуждаться до настоящего времени [10, 11, 14]. Но в педиатрической практике более приемлемо определение, приведенное В.К. Таточенко: «пневмония – острое инфекционное заболевание легочное паренхимы, диагностируемое по синдрому дыхательных расстройств и/или физикальными данным, а также инфильтративным и очаговым изменениям на рентгенограмме» [17, 18].

Частота пневмоний и её осложнения у детей до сих пор не имеет тенденции к снижению, а продолжает ежегодно увеличиваться и, к сожалению, встречаются ошибки в её диагностике и лечении [5, 16]. По

данным эпидемиологических исследований частота пневмонии достаточно вариабельна и зависит от возраста ребенка, региона проживания, уровня экономического развития, времени года и от используемых критериев диагностики [2, 5, 13]. Показатели заболеваемости пневмонией у детей до 5 лет повсеместно в 1,5-2 раза выше по сравнению с более старшими возрастными группами [8].

Наиболее уязвимы дети 2-4 летнего возраста, на долю которых приходится 35-40% заболевших. Во всех возрастных группах мальчики болеют пневмонией чаще, чем девочки. Отношение мальчиков и девочек с пневмонией колеблется от 1,25:1 до 2:1 [8, 16, 21].

Отмечено педиатрами и детскими пульмонологами изменение характера бронхолегочной патологии – рост числа пневмоний с затяжным течением [14, 16]. Пневмония принимает затяжное течение у каждого третьего – пятого больного, и у 20-40% детей затяжные пневмонии имеют исход в хроническое заболевание легких [20].

Среди факторов риска летального исхода от пневмонии выделяют возраст до 5 лет и мужской пол; неблагоприятный преморбидный фон; низкий социально-экономический статус семьи; позднее обращение за медицинской помощью, а также несвоевременное госпитализацию [16].

Диагностика пневмоний в практической работе представляет немалые трудности, поскольку их приходится «вычлнять» (предпочтительно в начале заболевания) из общего числа лихорадящих детей [23]. Частое отсутствие аускультативных данных и недооценка общих нарушений, свойственных пневмонии, являются причиной ее гиподиагностики [17].

С другой стороны, переоценка педиатрами значения данных аускультации, как и неверная интерпретация данных рентгенограммы, вносят значительный вклад в гипердиагностику пневмоний [3].

Основными причинами летальности от пневмоний является поздняя диагностика, а также несвоевременная и неадекватная терапия [17, 26].

При адекватном лечении большинство неосложненных пневмоний рассасываются за 2-4 недели, осложненные за 1-2 месяца, затяжное течение диагностируется при отсутствии обратной динамики в сроки от 1,5 до 6 месяцев [6, 19, 24].

С появлением «новых» заболеваний с симптомами атипичной пневмонии – *тяжёлый острый респираторный синдром* (ТОРС) или *SARS*, «птичий» грипп, протекающих в виде эпидемических вспышек и вызывающих высокую летальность возникла необходимость применения экспресс-методов для быстрой этиологической верификации диагноза [2, 25].

Актуальность нашего исследования обусловлена отсутствием конкретных данных по частоте острой пневмонии среди другой патологии дыхательных путей у детей, находящихся на лечении в педиатрическом отделении стационара МЦД ГУЗ «ГКБ №2 г. Тулы им. Е.Г. Лазарева» в Тульской области.

**Цель исследования** – определение показателей распространенности острой пневмонии у детей в г.Тула за 2015-2018 года.

Проанализировать частоту случаев госпитализации в педиатрическое отделение стационара детей с острой пневмонией, уровень заболеваемости острой пневмонией и его динамику среди всех случаев госпитализации, в том числе всей острой патологии нижних отделов дыхательных путей.

**Материалы и методы исследования.** Нами были проанализированы истории болезни пациентов с острой патологией дыхательных, госпитализированных в педиатрическое отделение медицинской организаций г. Тулы в период с 1 января 2015 по 30 ноября 2018 г.

**Результаты и их обсуждение.** Диагноз острая пневмония был установлен на основании: клинических, лабораторных (общий анализ крови, общий анализ мочи, серологическое исследование крови для выявления возбудителя заболевания) и инструментальных данных (пульсоксиметрия, которая проводилась ежедневно с поступления до последнего дня нахождения в стационаре, рентгенография органов грудной клетки, которая проводилась при поступлении ребенка в стационар и в динамике, чаще всего через 1, 2, 3 недели).

В 2015 году на стационарном лечении с острой патологией дыхательных путей находились на лечении 1057 детей от 0 до 17 лет (табл. 1).

В 2016 году на стационарном лечении находились с острой патологией дыхательных путей 1318 детей от 0 до 17 лет.

В 2017 году на стационарном лечении находились 1549 детей от 0 до 17 лет, из них с острой патологией дыхательных путей 1225. С острой патологией нижних отделов респираторного тракта в 2017 году 742 пациента от 0 до 17 лет.

С января по ноябрь 2018 года на стационарном лечении находились 1313 пациентов от 0 до 17 лет, из них с острой патологией дыхательных путей 1061.

С острой патологией нижних отделов дыхательных путей в 2018 году 682 пациентов от 0 до 17 лет.

С клинически установленным и рентгенологически подтвержденным диагнозом острая пневмония на стационарном лечении исследовано в 2015 году – 51 ребенок, в 2016 году – 58 детей, в 2017 году – 126 пациентов, за 10 месяцев 2018 года – 187 пациентов в возрасте от 0 до 17 лет, по гендерной принадлежности ежегодно преобладали представители мужского пола.

Таблица 1

**Распределение по нозологиям острой патологии дыхательных путей у детей за период 2015- 31.10.2018 гг. (абсолютное число и % к общему числу заболевших в год)**

Нозология	Год госпитализации			
	2015	2016	2017	2018
о.ларинготрахеит (J04.2)	-	-	30/2,45%	16/1,51%
ОРВИ (J06.8)	373/ 36,68%	676/51,29%	436/25,59%	363/34,21%
о.бронхит (J20.9)	568/55,85 %	563/42,71%	616/50,29%	476/44,86%
бронхиальная астма, обострение (J45.0)	25/2,46 %	21/1,59%	17/1,39%	19/1,79%
о.пневмония (J18.0)	51/5,02 %	58/4,4%	126/10,28%	187/17,63%
<b>Всего</b>	<b>1017</b>	<b>1318</b>	<b>1225</b>	<b>1061</b>

Важно обратить внимание, что данные приведенные в таблице 1, подтверждают приведенные выше статистические показатели, о том, что отмечается значительное, постоянное увеличение заболеваемости острой пневмонией и увеличивается уровень госпитализированных в стационар на фоне другой острой патологии дыхательных путей.

Нужно отметить, что ежегодно количество пациентов с пневмонией, госпитализированных в стационар, заметно увеличивается.

Как следует из табл. 1, среди всего числа поступивших в стационар с патологией дыхательных путей острая пневмония встречается у 5% госпитализированных в 2015 году, у 4,4% – 2016 г., 10,3% – в 2017 году, в 2018 – у 17,63%.

Таблица 2

**Соотношение детей, госпитализированных с острой пневмонией к общему числу госпитализаций за период 2017-2018гг. (абсолютное число и % к общему числу госпитализированных в год)**

Нозология	Год госпитализации	
	2017	2018
Все случаи госпитализации	1549/100%	1313/100%
О.Пневмония	126/8,1%	187/14,24%

В табл. 2 приведены данные о всех случаях госпитализации за 2017-2018 года больных детей относительно с пациентами, поступившими за год с диагнозом острая пневмония.

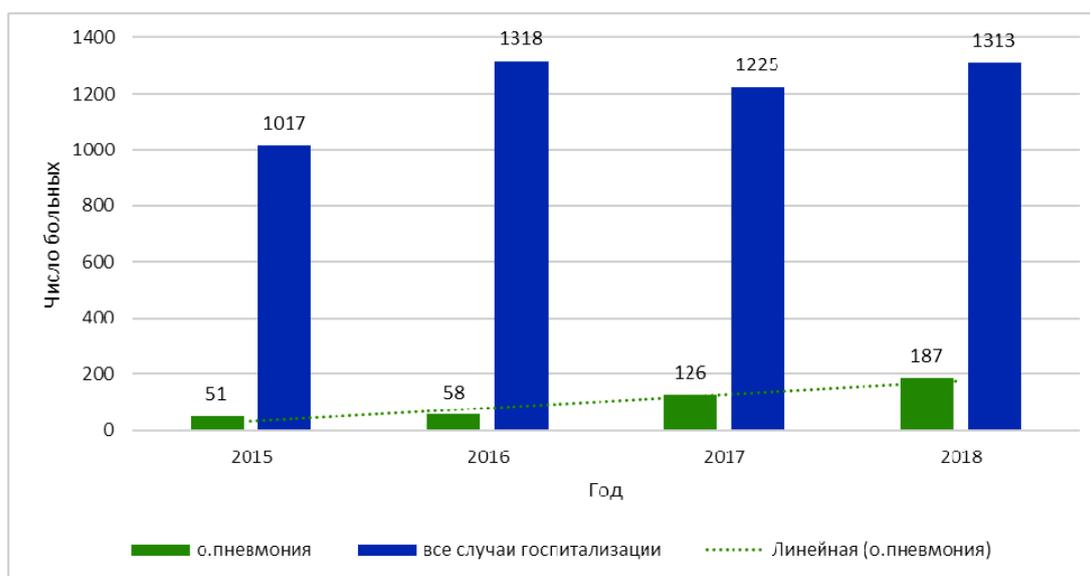


Рис. Соотношение больных детей острой пневмонией ко всем случаям госпитализированных в стационар детей за период 2015-2018 гг. (в абсолютных цифрах)

Как следует из данных табл. 1, 2 и рис. ежегодно заболеваемость пневмонией возрастает и в 2018 году заболеваемость острой пневмонией резко увеличилась, хотя приведены данные только за 10 месяцев 2018 года. Не учитывался осенне-зимний период, когда отмечается сезонное повышение уровня заболеваемости острой пневмонией.

Таблица 3

**Распределение количества больных, госпитализированных с острой пневмонией, в зависимости от времени года к числу госпитализированных за календарный год (абсолютное число и % к общему числу заболевших в год)**

Месяц	Год госпитализации	
	2017	2018
Январь	7/5,56%	38/20,32%
Февраль	5/3,96%	30/16,04%
Март	8/6,35%	39/20,85%
Апрель	11/7,73%	14/7,49%
Май	2/1,59%	9/4,81%
Июнь	3/2,38%	11/5,88%
Июль	3/2,38%	11/5,88%
Август	3/2,38%	7/3,74%
Сентябрь	6/4,75%	8/4,28%
Октябрь	5/3,96%	20/10,7%
Ноябрь	21/16,67%	-
Декабрь	52/41,27%	-
Всего	126	187

Из табл. 3 следует, что пик заболеваемости острой пневмонией приходится на май, ноябрь и декабрь в 2017 году; на январь, февраль, март в 2018 году. И явно видно, что уровень заболеваемости пневмонией в 2018 году по всем периодам года выше, чем в 2017 году.

**Выводы:**

1. Число детей, заболевших острой пневмонией остается на высоком уровне по сравнению с общим числом госпитализированных детей, за последние 2 года также имеет тенденцию к росту.
2. Ежегодно число заболевших и госпитализированных на лечение в стационар детей с диагнозом острая пневмония увеличивается. Также увеличивается частота встречаемости заболевших острой пневмонией среди всей патологии дыхательных путей у детей.
3. Увеличение заболеваемости острой пневмонией отмечается не только ежегодно, но и ежемесячно, хотя сезонного увеличения заболеваемости в 2018 году еще не было.
4. Необходимо максимально повысить эффективность постановки диагноза «острая пневмония» у детей на раннем этапе начала заболевания. Верификация диагноза «острая пневмония» у детей остается важной и непростой проблемой.

**Литература**

1. Алексеев В.Г., Яковлев В.Н. Очерки клинической пульмонологии. М., 1998 183 с.
2. Альбицкий В.Ю., Балаболкин И.И., Баранов А.А., Белова Н.Р. Прогноз развития научных исследований в педиатрии на 2006-2010гг. // Вопросы современной педиатрии. 2006. Т 5, №5. С. 111–112.
3. Бакрадзе М.Д., Гадля Д.Д., Рогова О.А., Хохлова Т.А., Таточенко В.К. О проблемах диагностики и лечения пневмоний у детей. В практику педиатра. Москва, 2015. С. 354–359.
4. Воробьева А.В. Об этиопатогенезе острого бронхита и бронхиолита у детей (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 8-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/8-1.pdf> (дата обращения: 26.10.2017).
5. Геппе Н.А. Острые инфекции дыхательных путей. Диагностика, лечение, профилактика: клиническое руководство. М.: МедКом-Про, 2018. 200 с.
6. Ержанова Г.Е. Пневмонии у детей // Вестник КазНМУ. 2014. №4. С. 80–82.
7. Кожевникова Т.Н., Цуканова Е.М., Савонова О.Ю., Воробьева А.В. Вопросы обоснованности проведения антибиотикотерапии при острой респираторной вирусной инфекции у детей. VII Всероссийская интерактивная научно-практическая конференция по педиатрии. Т1. Тула: Полиграфинвест, 2018. 63 с.

8. Львов Д.К., Бурцева Е.И., Щелканов М.Ю. Распространение нового пандемического вируса гриппа А(Н1N1) в России Текст // *Вопр. вирусологии*. 2010. Т. 55, № 3. С. 4–10.
9. Ноников В.Е. Внебольничные пневмонии // *Consilium medicum*. 2000. Т.2, №10 С. 396–400.
10. Никонова Е.В., Чучалин А.Г., Черняев А.Г. Пневмонии: эпидемиология, классификация, клинико-диагностические аспекты // *Русский медицинский журнал*. 1997. Т.5, №17. С. 15–19.
11. Прометной Д.В., Александрович Ю.С., Шмаков А.Н. Предикторы летального исхода у госпитализированных в экстренном порядке детей: результаты ретроспективного когортного исследования // *Вопросы современной педиатрии*. 2017. Т.16, №5. С. 424–430.
12. Самсыгина Г.А. Часто болеющие дети: проблемы патогенеза, диагностики и терапии // *Педиатрия*. 2005. № 1. С. 66–67.
13. Сапожников В.Г., Коняхина А.П. Специфика течения острых респираторных вирусных инфекций у детей младшего возраста с экссудативно-катаральным диатезом // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2017. №1. Публикация 2-4. URL:<http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-4.pdf> (дата обращения: 17.01.2017). DOI:10.12737/25073.
14. Сапожников В.Г. Избранные главы детских болезней. Монография. Издание 3-е дополненное. Тула: Полиграфиквест, 2015. 292 с.
15. Сапожников В.Г., Тарасова О.В., Муратова А.П., Епимахова Ю.В., Силаков В.И. Некоторые аспекты детского здоровья в разных регионах. Т.1, Тула: Полиграфиквест, 2011. 120 с.
16. Строганов В.П. Микробиологическое исследование мокроты при постановке диагноза внебольничной пневмонии // *Справочник поликлинического врача*. 2003. №3. С. 24.
17. Таточенко В. К. Клинические рекомендации. Педиатрия (Пневмония у детей) / под ред. Баранова А.А. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. 28 с.
18. Таточенко В.К. Острые пневмонии. Болезни органов дыхания у детей: Руководство для врачей / Под ред. Рачинского С.В., Таточенко В.К. М.: Медицина, 1988. 245 с.
19. Учайкин В.Ф. Стандарт диагностики, лечения и профилактики гриппа и острых респираторных заболеваний у детей. Пособие для врачей. М., 2001. 12 с.
20. Физиологические и биохимические свойства микроорганизмов. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований / Блинкова Л.П., Горобец О.Б., Мельникова А.В. [и др.]. М.: Медицина, 2004. С. 156–158.
21. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть 4. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. Хадарцева А.А., Еськова В.М. Тула: «Тульский полиграфист», 2003. 238 с.
22. Хадарцев А.А., Борисова О.Н., Киреев С.С., Еськов В.М. Реабилитационно-восстановительные медицинские технологии в медико-биологических исследованиях ученых Тульской области (обзор литературы) // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2014. №1. Публикация 3-11. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4972.pdf> (дата обращения 24.10.2014). DOI:10.12737/6038.
23. Хамитов Р.Ф., Пальмова Л.Ю. *Mycoplasma pneumoniae* и *chlamidiae pneumoniae* инфекции в пульмонологии: актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения. Казань: КГМУ, 2001. 66 с.
24. Хадарцев А.А., Терехов И.В., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Функциональное состояние клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и его коррекция СВЧ-излучением // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 10 (4). С. 737–741.
25. Яковлев В.Н., Клячкин Л.М., Щегольков А.М. Комплексная медицинская реабилитация больных острой пневмонией и место физиотерапии в ней // *Пульмонология*. 1994. Т.4, №1. С. 12–16.
26. Miller M.B., Bassler B.L. Quorum sensing in bacteria Text // *Annu. Rev. Microbiol*. 2001. № 55. P. 165–199.

## References

1. Alekseev VG, YAKovlev VN. Ocherki klinicheskoy pul'monologii [Essays on clinical pulmonology]. Moscow; 1998. Russian.
2. Al'bickij VY, Balabolkin II, Baranov AA, Belova NR. Prognoz razvitiya nauchnyh issledovanij v pediatrii na 2006-2010gg [Forecast of development of scientific research in Pediatrics for 2006-2010]. *Voprosy sovremennoj pediatrii*. 2006;5(5):111-2. Russian.
3. Bakradze MD, Gadliya DD, Rogova OA, Hohlova TA, Tatchenko VK. O problemah diagnostiki i lecheniya pnevmonij u detej [On the problems of diagnosis and treatment of pneumonia in children. In practice pediatrician]. V praktiku pediatra. Moscow; 2015. Russian.
4. Vorob'eva AV. Ob ehtiotopogeneze ostrogo bronhita i bronhiolita u detej (obzor literatury) [About the etiopathogenesis of ostrogo bronchitis and bronchiolitis in children (review of literature)]. *Vestnik novyh medi-*

cinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Oct 26];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/8-1.pdf>.

5. Gepe NA. Ostrye infekcii dyhatel'nyh putej. Diagnostika, lechenie, profilaktika: klinicheskoe rukovodstvo [Acute infection of the respiratory tract. Diagnosis, treatment, prevention: clinical guidelines]. Moscow: MedKom-Pro; 2018. Russian.

6. Erzhanova GE. Pnevmonii u detej [Pneumonia in children]. Vestnik KazNMU. 2014;4:80-2. Russian.

7. Kozhevnikova TN, Cukanova EM Savonova OYU, Vorob'eva AV. Voprosy obosnovannosti provedeniya antibiotikoterapii pri ostroj respiratornoj virusnoj infekcii u detej [questions of validity of antibiotic therapy in acute respiratory viral infection in children]. VII Vserossijskaya interaktivnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya po pediatrii. T1. Tula: Poligrafinvest; 2018. Russian.

8. L'vov DK, Burceva EI, SHCHelkanov MYU. Rasprostranenie novogo pandemicheskogo virusa grippa A(H1N1) v Rossii Tekst [the Spread of a new pandemic influenza virus A(H1N1) in Russia Text Language. virologies]. Vopr. virologii. 2010;55(3):4-10. Russian.

9. Nonikov VE. Vnebol'nichnye pnevmonii [community-Acquired pneumonia]. Consilium medicum . 2000;2(10):396-400. Russian.

10. Nikonova EV, CHuchalin AG, CHernyaev AG. Pnevmonii: ehpidemiologiya, klassifikaciya, kliniko-diagnosticheskie aspekty [Pneumonia: epidemiology, classification, clinical and diagnostic aspects]. Russkij medicinskij zhurnal. 1997;5(17):15-9. Russian.

11. Prometnoj DV, Aleksandrovich YUS, SHmakov AN. Prediktory letal'nogo iskhoda u gosospitalizirovannyh v ehkstretnom poryadke detej: rezul'taty retrospektivnogo kogortnogo issledovaniya [Predictors of fatal outcome in emergency hospitalized children: results of a retrospective cohort study]. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2017;16(5):424-30. Russian.

12. Samsygina GA. CHasto boleyushchie deti: problemy patogeneza, diagnostiki i terapii [ill children: problems of pathogenesis, diagnosis and therapy]. Pediatriya. 2005;1:66-7. Russian.

13. Sapozhnikov VG, Konyahina AP. Specifika techeniya ostryh respiratornyh virusnyh infekcij u detej mladshogo vozrasta s ehksudativno-kataral'nyim diatezom [the specifics of the course of acute respiratory viral infections in young children with exudative-catarhal diathesis]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Jun 17];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-4.pdf>. DOI: 10.12737/25073.

14. Sapozhnikov VG. Izbrannye glavy detskikh boleznej [Elected heads of children's diseases]. Monografiya. Izdanie 3-e dopolnennoe. Tula: Poligrafinvest; 2015. Russian.

15. Sapozhnikov VG, Tarasova OV, Muratova AP, Epimahova YUV, Silakov VI. Nekotorye aspekty detskogo zdorov'ya v raznyh regionah [Some aspects of child health in different regions]. T.1, Tula: Poligrafinvest; 2011. Russian.

16. Stroganov VP. Mikrobiologicheskoe issledovanie mokroty pri postanovke diagnoza vne-bol'nichnoj pnevmonii [Microbiological examination of sputum in the diagnosis of out-of-hospital pneumonia]. Spravochnik poliklinicheskogo vracha. 2003;3:24. Russian.

17. Tatochenko VK. Klinicheskie rekomendacii. Pediatriya (Pnevmoniya u detej) [Clinical guidelines. Pediatrics (Pneumonia in children)]. pod red. Baranova AA. Moscow: GEHOTAR-Media; 2005. Russian.

18. Tatochenko VK. Ostrye pnevmonii. Bolezni organov dyhaniya u detej: Rukovodstvo dlya vrachej [Acute pneumonia. Disease of respiratory organs at children: the Management for doctors]. Pod red. Rachinskogo SV, Tatochenko VK. Moscow: Medicina; 1988. Russian.

19. Uchajkin VF. Standart diagnostiki, lecheniya i profilaktiki grippa i ostryh respiratornyh zabolevanij u detej [Standard of diagnosis, treatment and prevention of influenza and acute respiratory diseases in children]. Posobie dlya vrachej. Moscow; 2001. Russian.

20. Blinkova LP, Gorobec OB, Mel'nikova AV, et al. Fiziologicheskie i biohimicheskie svojstva mikroorganizmov. Obshchaya i sanitarnaya mikro-biologiya s tekhnikoj mikrobiologicheskikh issledovanij [Physiological and biochemical properties of microorganisms. General and sanitary micro-biology with the technique of microbiological research]. Moscow: Medicina; 2004. Russian.

21. Hadarcev AA, Es'kov VM. Sistemnyj analiz, upravlenie i obrabotka informacii v biologii i medicine. CHast' 4. Obrabotka informacii, sistemnyj analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v ehksperimente) [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]: Monografiya. Pod red. Hadarceva AA, Es'kova VM. Tula: «Tul'skij poligrafist»; 2003. Russian.

22. Hadarcev AA, Borisova ON, Kireev SS, Es'kov VM. Reabilitacionno-vosstanovitel'nye medicinskie tekhnologii v mediko-biologicheskikh issledovaniyah uchenyh Tul'skoj oblasti (obzor literatury) [Rehabilitation medical technologies in medical-biological researches of scientists of the Tula region (review of literature)]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Jun 24];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4972.pdf>. DOI: 10.12737/6038.

23. Hamitov RF, Pal'mova LYU. Mycoplasma pneumoniae i chlamidiae pneumoniae infekcii v pul'mologii: aktual'nye voprosy kliniki, diagnostiki i lecheniya [Mycoplasma pneumoniae and chlamidiae pneumoniae infections in pulmonology: topical issues of clinic, diagnosis and treatment]. Kazan': KGMU; 2001. Russian.

24. Hadarcev AA, Terekhov IV, Nikiforov VS, Bondar' SS. Funkcional'noe sostoyanie kletok cel'noj krovi pri vnebol'ничной пневмонии i ego korrekciya SVCH-izlucheniem [the Functional state of whole blood cells with community-acquired pneumonia and its correction of microwave radiation]. Fundamental'nye issledovaniya. 2014;10 (4):737-41. Russian.

25. YAkovlev VN, Klyachkin LM, SHCHegol'kov AM. Kompleksnaya medicinskaya reabilitaciya bol'nyh ostroj pnevmoniej i mesto fizioterapii v nej [Complex medical rehabilitation of patients with acute pneumonia and the place of physiotherapy]. Pul'monologiya. 1994;4(1):12-6. Russian.

26. Miller MB, Bassler BL. Quorum sensing in bacteria Text. Annu. Rev. Microbiol. 2001;55:165-99.

---

**Библиографическая ссылка:**

Воробьева А.В. Последние тенденции постановки диагноза острая пневмония у детей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-8.pdf> (дата обращения: 23.01.2019). \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**СОХРАНЕНИЕ ФУНКЦИИ СЛУХОВОГО НЕРВА В ХОДЕ ОПЕРАЦИЙ ПО УДАЛЕНИЮ  
ОПУХОЛЕЙ БОКОВОЙ ЦИСТЕРНЫ МОСТА  
(обзор литературы)**

А.А. КИМ, Д.А. ГУЛЯЕВ

*ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Институт им. проф. В.А. Алмазова» Минздрав  
России, ул. Аккуратова, д.2, г. Санкт-Петербург, 197341, Россия*

**Аннотация.** Развитие революционных методов нейровизуализации, рутинное применение оптических интраоперационных систем и микрохирургической техники, совершенствование анестезиологического пособия и нейрофизиологического мониторинга позволило значительно снизить послеоперационную летальность в нейроонкологии. В настоящее время нейрохирургия и особенно хирургия основания черепа идет по пути развития функционально сберегающих технологий, обеспечивающих оптимальный уровень социальной адаптации больных. При этом сохранение функции черепных нервов является одним из ведущих факторов, определяющих качество жизни в послеоперационном периоде. В хирургии опухолей боковой цистерны моста повреждение черепных нервов достигает 60%. Наиболее часто травмируется слуховой. Также наиболее сложной задачей является сохранение слуха у больных с вестибулярными шванномами и особенно при нейрофиброматозе 2 типа. При диаметре опухоли до 1 см функция преддверно-улиткового нерва сохраняется у 57% пациентов, 2-3 см – у 33%, более 3 см – лишь у 6%. Попытки сохранить функцию слухового нерва стала основной задачей во всех методах лечения, включая хирургию и радиохирургические методы лечения, а также динамическое наблюдение (тактика «*wait and scan*»). По последним литературным данным зарубежных авторов процент сохранности слухового нерва колеблется от 20% до 83%. В настоящее время сохранение функции слухового анализатора у больных с опухолями боковой цистерны моста и особенно у пациентов с нейрофиброматозом 2 типа является сложной и актуальной проблемой. А протезирование утраченной функции – одной из современных мультидисциплинарных задач.

**Ключевые слова:** вестибулярная шваннома, кохлеарный нерв, слухосохраняющие операции, мостомозжечковый угол.

**HEARING PRESERVATION DURING SURGERY TO REMOVE TUMORS  
OF THE CEREBELLOPONTINE ANGLE (literature review)**

A.A. KIM, D.A. GYLAEV

*Federal State Budgetary Institution “Almazov National Medical Research Centre” of the Ministry of Health of  
the Russian Federation, Akkuratov Street, 2, St. Petersburg, 197341, Russia*

**Abstract.** The development of revolutionary methods of neuro-imaging, the routine use of optical intraoperative systems and microsurgical techniques, the improvement of anesthesia and neuro-physiological monitoring have made it possible to significantly reduce post-operative mortality in neuro-oncology. Currently, neurosurgery and especially skull base surgery are moving along the path of developing functionally saving technologies that provide an optimal level of social adaptation of patients. At the same time, the preservation of cranial nerves is one of the leading factors determining the quality of life in the postoperative period. In surgery of tumors of the lateral cistern of the bridge, cranial nerve damage reaches 60%. The most often traumatized auditory. The most difficult task is the preservation of hearing in patients with vestibular schwannomas and especially in neurofibromatosis type 2. With a tumor diameter of up to 1 cm, the function of the vestibulo-cochlear nerve remains in 57% of patients, 2-3 cm in 33%, more than 3 cm in only 6%. Attempts to maintain the function of the auditory nerve became the main task in all treatment methods, including surgery and radio-surgery methods of treatment, as well as dynamic monitoring ("wait and scan" tactics). According to the latest literary data of foreign authors, the percentage of the auditory nerve is between 20% and 83%. At present, preservation of the function of the auditory analyzer in patients with tumors of the side bridge cistern and especially in patients with type 2 neurofibromatosis is a complex and urgent problem. And prosthetics of the lost function is one of the most modern multidisciplinary tasks.

**Key word:** vestibular schwannoma, cochlear nerve, hearing preservation, cerebellopontine angle.

Развитие медицинских технологий значительно расширило спектр доступных хирургических вмешательств и обеспечило внедрение более инвазивных доступов при операциях на задней черепной

ямке, нередко с нарушением функции черепных нервов, особенно при тотальном удалении опухоли. В хирургии опухолей боковой цистерны моста повреждение черепных нервов достигает 40%, из них наиболее часто травмируемым является слуховой нерв. За последние 25 лет в хирургии опухолей боковой цистерны моста произошли кардинальные изменения: главным стало не продление жизни пациента, а сохранение функции черепных нервов. В последние десятилетия разработана комплексная диагностика больных с данной локализацией опухолевых процессов (КТ и МРТ), развитие оптических интраоперационных систем и микрохирургической техники, совершенствование анестезиологического пособия и нейрофизиологического контроля позволили значительно улучшить результаты оперативного лечения больных.

Наиболее частое повреждение вестибуло-кохлеарного нерва наблюдается при *вестибулярных шванномах* (ВШ). Среди первичных интракраниальных опухолей ВШ занимают 4-ое место (после глиом, менингиом и аденом гипофиза), составляя до 6-10% всех верифицированных опухолей мозга и поражая преимущественно лиц работоспособного возраста (30-60 лет), на которые приходится более 80% случаев. ВШ составляют до 90% новообразований *мостомозжечкового угла* (ММУ) [20]. Как правило, ВШ развивается из клеток верхней преддверной части преддверно-улиткового нерва в месте перехода «центрального» и «периферического» типов миелина (Зона Оберштейна-Редлиха), расположенных на расстоянии 8-12 мм от места выхода его корешка из ствола мозга, вблизи от входа во внутренний слуховой канал. В 5% наблюдений опухоли этого типа растут из улитковой части нерва. Возможность сохранения слуха значительно увеличилась в последние два десятилетия с внедрением органосохраняющих операций и радиохирургических методов лечения. Так, применение стереотаксической радиохирургии по поводу ВШ в настоящее время позволяет сохранить слух у 60-77 % пациентов. Причем, более высокой сохранности функции слухового анализатора удается достичь при вмешательствах на опухолях меньших размеров, при ранней диагностике. При диаметре опухоли до 1 см (интраканальная часть опухоли) функция преддверно-улиткового нерва сохраняется у 56,9% пациентов, от 1-9 мм. у 45,6% и от 10-19 мм. у 32,3%, менее 2 см<sup>3</sup> у 48% и только у 25% пациентов с опухолями объемом более 2 см<sup>3</sup> и 4 см<sup>3</sup> [14, 15, 19]. Несмотря на повсеместное распространение и относительную доступность современных диагностических средств, в нейрохирургические клиники поступают преимущественно пациенты с вестибулярными шванномами гигантских размеров в поздних стадиях заболевания. Главными причинами является длительное бессимптомное течение заболевания опухоли, позднее обращение больного к врачу.

*Классификация.* На сегодня широкое распространение получила классификация ВШ по стадиям роста *W.T.Koss*, согласно которой опухоль имеет четыре стадии роста:

- 1 – опухоль размером 1-10 мм, расположена в пределах внутреннего слухового прохода;
- 2 – опухоль с продольным диаметром до 20 мм, распространяется за пределы внутреннего слухового прохода в боковую цистерну моста;
- 3 – опухоль с диаметром до 30 мм, распространяясь в боковую цистерну моста достигает ствола головного мозга;
- 4 – опухоль диаметром более 30 мм сдавливает и смещает ствол.

По распространению опухоли на 3 основные категории: оральный, каудальный и медиальный направлением роста. По характеру течения заболевания выделяют три группы вестибулярных шванном: не растущие или очень медленно растущие (менее 0,2 см. в год), медленно растущие (0,2-1 см. в год), быстро растущие (более 1 см. в год).

Существует так же анатомо-топографическая характеристика опухолей по данным МРТ (*Samii M*, 1997):

- класс T1 – интрамеатальная опухоль;
- класс T2 – интра-экстрамеатальная опухоль;
- класс T3a – опухоль заполняет боковую цистерну моста;
- класс T3b – опухоль распространяется до ствола головного мозга;
- класс T4a – опухоль вызывает компрессию ствола;
- класс T4b – опухоль грубо деформирует ствол и IV желудочек.

Менингиомы ММУ составляют самую большую группу опухолей задней черепной ямки аналогичной гистоструктуры (54-72%). Среди них выделяют менингиомы верхушки пирамиды височной кости (41,3-45,2%) и латеральных отделов задней поверхности пирамиды височной кости (28,3%). Существует классификация *Samii M.*, разделяет менингиомы боковой цистерны моста относительно расположения их матрикса к внутреннему слуховому проходу:

- Кпереди от внутреннего слухового прохода, смещая акустико-фациальную группу нервов кзади и книзу.
- Между внутренним слуховым проходом и яремным отверстием, при этом смещая VII-VIII нервы орально.
- Выше внутреннего слухового прохода, смещая VII и VIII нервы орально и вверх, особенно при опухолях больших размеров.

– Окружающие внутренний слуховой проход, при этом обрастают всю акустико-фациальную группу нервов.

По отношению к *эпидермоидным кистам* (ЭК) мостомозжечкового угла существует классификация *Samii M.* созданная им в 1996 году, которая основана на распространенности опухоли, её размерах и возможных хирургических доступах:

- ЭК только ММУ;
- ЭК с транстенториальным распространением;
- ЭК с распространением в среднюю черепную ямку;
- ЭК с распространением в большое затылочное отверстие;
- Эпидермоидные кисты с распространением как транстенториально, так и в большое затылочное отверстие.

История хирургии ВШ берет свое начало с 1894 года и связана с сэром *Charles Balance*, который успешно предпринял попытки удаления опухоли в два этапа из субокципитального доступа. С этого момента начались активные поиски наиболее рационального хирургического доступа. В 1917 году произошел прорыв хирургии невринома, благодаря впервые предпринятой попытке интракапсулярного удаления опухоли, опубликованной *H. Cushing*. Данная методика значительно снизила смертность с 80% до 20%, а затем до 10% и позволила увеличить продолжительность жизни после операции от 5 до 10 лет. Предложенный метод считали наиболее правильным до 1922 года, до тех пор, когда *W.E. Dandy* произвел тотальное удаление опухоли. Он стал основоположником нового направления, показавший возможности и преимущества радикального удаления опухоли с применением одностороннего субокципитального доступа. Так же он впервые применил разгрузочную вентрикулопункцию в сочетании с резекцией латеральных отделов полушария мозжечка, что способствовало снижению внутричерепного давления и выбухания мозжечка в операционную рану. Все это явилось поводом для многих хирургов придерживаться тотального удаления опухоли. Многими авторами обсуждался вопрос о прямой связи между радикальностью операции и продолжительностью жизни. *H. Olivecrona* считал, что тотальное удаление опухоли более эффективное, чем интракапсулярное как в плане продления сроков жизни, так и улучшения ее качества.

Самое большое количество проведенных операций с использованием интраоперационного микроскопа представлено доктором *W. House*. В 1960 году *W. House* разработал доступ через среднюю черепную ямку. С внедрением интраоперационного мониторинга в 1979 году, когда *T.E. Delgado* первым использовал интраоперационную миографию в хирургии опухолей боковой цистерны моста, увеличило шансы в сохранении функции лицевого нерва. С этого времени интраоперационный мониторинг является основным фундаментом в сохранении функции лицевого нерва.

Слухосохраняющие операции активно разрабатывались в США с 1997 года. Учитывая инфильтрацию слуховой порции нерва опухолью, многие хирурги сомневаются в возможности проведения таких операций. *M. Samii* утверждает, что субтотальное удаление ВШ следует производить в редких случаях, когда речь идет о сохранении жизни (в его наблюдениях таких случаев 1%) или по специальной договоренности с больным, у которого опухоль, вероятно, инфильтрирует слуховую порцию VIII нерва (1,1%). По словам *J.L. Kemink* и соав. (1991), с целью недопущения ухудшения неврологического статуса почти полное удаление производили у 17% больных. Следует отметить, что *R.K. Jackler* различает понятия «субтотальное удаление» и «почти полное удаление». Этими понятиями, на сегодняшний день, пользуются в ведущих клиниках США и Японии. Если в ходе операции оставляют более 4-5% от объема опухоли, то такое удаление является субтотальным, если же менее 4-5%, то почти полным. Так же *R.K. Jackler* в ходе операции предлагает ориентироваться на сохранение функции лицевого нерва и возможное сохранение слуха на стороне поражения, при этом стремиться к тотальному удалению опухоли. Если такое удаление черевато повреждением лицевого нерва, то стоит прибегнуть к почти полному удалению с оставлением фрагментов опухоли на лицевом нерве. *S. Sasaki* и соав. (1991) получили 29% рецидивов при почти полном удалении и 25% рецидивов при субтотальном удалении, поэтому авторы рекомендуют добиваться тотального удаления опухоли через нейрохирургические и отиатрические доступы. Если же часть опухоли оставлена, то необходим динамический КТ или МРТ-контроль. *S. Ohta* (1989) выполнял частичное удаление опухоли с целью сохранения акустико-фациальной группы нервов, оставляя часть опухоли во внутреннем слуховом канале. Автор утверждал, что такой ход операции не давал рецидивов от 5 до 8 лет. *D.A. Schessel* (1993) прибег к частичному удалению опухоли с целью сохранения слуха. Тиглиев Г.С. (2000) считает, что хороший функциональный результат при неполном удалении новообразования предпочтительнее, чем грубая инвалидизация после радикального тотального хирургического вмешательства.

Возможность сохранения слуха значительно возросла за последние два десятилетия и составляет от 30% до 80% у пациентов, признанных подходящими для выполнения слухосохраняющих операций. В различных работах было показано, что сохранность «полезного» слуха составила 8-57% при использовании ретросигмовидного доступа и 32-68% при применении доступа через среднюю черепную ямку [3, 5,

7, 9, 16, 17, 21]. На протяжении многих лет существовало мнение, что чем больше размер опухоли, тем труднее сохранить функцию акустико-фациальной группы нервов. Вероятнее всего она основывалась на инвазивном росте опухоли по отношению к слуховой порции вестибуло-кохлеарного и лицевого нервов. Учитывая, что ВШ – преимущественно медленно растущее доброкачественное новообразование, скорее всего приводящая к «перерастяжению» или «истончению» волокон, прежде всего слуховой порции VIII нерва.

Качество и уровень сохраненного слуха крайне важны, чтобы сделать слухосохраняющие операции доказательным лечением. Необходимо оценить какой размер опухоли, направление роста, клинические симптомы и данные аудиограммы являются основными критериями в слухосохраняющих операциях. На сегодняшний день основными альтернативными методами лечения ВШ признаны: 1) микрохирургическое удаление опухоли, 2) радиохирургические методы, 3) динамическое пристальное наблюдение с регулярными клиническими и нейровизуализационными осмотрами. Каждый выбранный метод лечения должен обосновываться на размерах опухоли и неврологическую симптоматику, а также преследовать функционально-значимую цель. Радиотерапия и динамическое наблюдение, бросают вызов хирургии и показывают высокие показатели сохранения слуха. Слухосохраняющие операции должны сочетаться с радикальной хирургией, радиотерапией и динамическим наблюдением составляя рекомендательный протокол лечения ВШ. Опыт зарубежных авторов с начала возрождения слухосохраняющих операций показывал, что в основном они были направлены на небольшие опухоли, для которых наблюдение и радиотерапия, являются наиболее актуальными. Рациональный выбор лечения может осуществляться на основе естественного течения заболевания и результатов активного лечения. Это наблюдение подтверждается сильным аргументом, спонтанным и стабильным подавлением роста в 71,1% опухолей, распространяющихся в боковую цистерну моста и в 83% локализующихся во внутреннем слуховом канале. *Стереотаксическая радиохирургия (СРХ)* доказала свою эффективность в лечении вестибулярных шванном. *L. Lunsford* (Питсбург) провел обширный и длительный анализ результатов лечения у 829 пациентов. Им приведена сводка результатов о 98% контроле росте опухоли, из них 62% опухолей уменьшены от исходного размера опухоли, 33% на прежнем уровне и 6% опухолей с отрицательной динамикой в виде увеличения размера опухоли. В университете Питсбурга, где проводились исследования за период наблюдения от 5 до 10 лет, у 51% пациентов слух не изменился по данным аудиометрии. В 1999 году *Niranjan A.* с коллегами, привел доказательный результат возможности сохранения слуха у 100% пациентов с интраканаликулярными опухолями. Безусловно острой потери слуха после СРХ не наблюдается в отличие от хирургии. В данном случае наблюдается постепенное снижение слуха на протяжении от 7 месяцев до 1 года после успешно проведенной радиотерапии. Необходимо отметить два пункта: во-первых, насколько длительно можно сохранить уровень полезного слуха; во-вторых, насколько высоких показателей в сохранении слуха можно достичь в хирургии после проведенной СРХ. Считается, что первичная операция после проведенной радиотерапии, затрудняет сохранение акустико-фациальной группы нервов от опухоли из-за постлучевых рубцов. *Lee D.J* с соавт. в 2003 году, провели анализ, исключая наличие интраоперационных рубцов, связанных с радиотерапией, а значит, сохранить анатомическую и функциональную целостность нервов и достичь возможного тотального удаления опухоли. С учетом существующих трех основных методов лечения, являющиеся альтернативными к интраканаликулярным опухолям. *Yamakami I., Uchino Y.* в 2003 году провели разбор опубликованных статей и продемонстрировали оценку исходов у больных с невринома VIII нерва: 903 пациента с динамическим наблюдением, 1475 пациентов после радиотерапии, 5005 больных после хирургического удаления. У более половины пациентов, находящихся на динамическом наблюдении отмечен рост опухоли, со средней скоростью 1,87 мм. в год, в связи с этим потребовалось хирургическое вмешательство. И треть пациентов потеряли «полезный» слух. По данным авторов у 96% пациентов проведено тотальное удаление опухоли, а уровень рецидивов составил около 2%. Оценивая положительные результаты в лечении вестибулярных шванном небольших и средних размерах после проведенной радиотерапии, она становится методом выбора альтернативного лечения и дополняет микрохирургическое удаление, а в целом способствует длительному сохранению слуха.

*Нейрофиброматоз 2 типа (НФ2)* – генетически обусловленное заболевание, характеризующееся развитием различных опухолей нервной системы [22]. Имеются только два полноценных эпидемиологических исследования пациентов с НФ2. Одно из них проведено в Северо-Западной Англии – *Evans D.G.*, другое в Финляндии – *Antinheimo J.*

Частота встречаемости заболевания соответствует 1:25000. По данным *W.R. Kanter, D. Evans* средний возраст пациентов больных оставляет от 20 до 25 лет. Абсолютным критерием НФ2 является наличие у пациента двусторонних вестибулярных шванном слухового нерва. Согласно данным *H. William* проявление нейрофиброматоза обычно начинается с прогрессирующего снижения слуха, сопровождающегося явлением шума в ушах и присоединяющимися координаторными нарушениями. Следует отметить особенность роста ВШ при НФ2 – их размер никак не коррелирует с уровнем снижения слуха [8]. В литературе встречаются описания случаев, когда на фоне сохраненного слуха выявляется опухоль больших

размеров (более 2,5 см). Феномен сохранности слуха при ВШ больших размеров у пациентов с НФ2 *Linthicum u Brackmann*, объясняют особенностью роста опухоли: поражение отдельных волокон нерва без компрессии всего нервного ствола (чего нет при спорадических ВШ). В связи с этим тональная аудиометрия далеко не всегда имеет 100% диагностическую ценность, чувствительность метода не более 92%, но и не менее 86%. Шкала, используемая для оценки слуховой функции, носит имена врачей (*Gardner G, Robertson J.H.*) разработавших и внедривших ее в повседневную практику. Возникающие при НФ2 опухоли чаще являются доброкачественными, но более биологически агрессивными. В настоящее время для лечения НФ2 типа используются следующие методы лечения: наблюдение, хирургическое лечение, лучевая терапия, химиотерапия. Тактика наблюдения использовалась до начала 21 века. На сегодняшний день хирургическое лечение является основным методом выбора при решении вопроса о тактике лечения. Результаты хирургического лечения ВШ с каждым годом улучшаются. В отношении пациентов с НФ2 типа с учетом патоморфологических и анатомических особенностей ставят перед хирургом ряд задач и проблем, которые остаются актуальными и по сей день. Принципиальным отличием от спорадических ВШ и ВШ при НФ2 типа является не смещение опухоли волокон слухового нерва, а распространение между ними, что вызывает интраоперационные трудности их визуализации и идентификации, что часто приводит к полной потере слуха, несмотря на его анатомическую сохранность. На сегодняшний день вся хирургия идет по пути функционально сберегающих технологий. Выбор хирургического доступа для удаления опухолей ММУ и опухолей при НФ2 типа ничем не отличаются. По данным *M. Sammi* при лечении 120 ВШ при НФ2 типа, используя стандартный ретросигмовидный доступ, у 85% удалось сохранить анатомическую целостность лицевого нерва, что привело в дальнейшем к сохранению и/или восстановлению его функции у 70% пациентов [18]. У 36 % пациентов удалось достичь сохранения слуха в послеоперационном периоде, а процент тотального удаления опухоли составил 87,5%. *D. Moffat* приводит результаты микрохирургического удаления шванном у 15 пациентов, которым была выполнена тотальная резекция опухоли с использованием транслабиринтного доступа (у 11 пациентов) и ретросигмовидного доступа у 4 пациентов. Ни у одного пациента достичь сохранения слуха не удалось, но зато без рецидивов в отдаленном периоде. Авторами *K. Doyle, C. Shelton* представлены результаты хирургического удаления опухолей только с использованием доступа через среднюю черепную ямку в 12 случаях с тотальной резекцией опухоли и в 1 случае частичное. Полезный слух удалось сохранить у 67% пациентов, а в 86% случаев удалось сохранить функцию лицевого нерва. Несмотря на усовершенствование микрохирургической техники и оптической системы, риск повреждения волокон слухового и лицевого нерва, а также других черепных нервов при манипуляциях хирурга в ране остается возможным и порой очень высок – у неопытного хирурга. Важным и ведущим звеном в лечении пациентов с опухолями боковой цистерны моста и НФ 2 типа является сохранение жизненно важных функций, функциональная сохранность черепных нервов и качества жизни пациентов. Так как основным методом лечения остается микрохирургическое удаление опухоли.

В процессе роста опухоли могут вовлекаться черепные нервы, мозжечковые артерии и ствол головного мозга. Сложности микрохирургического удаления новообразований боковой цистерны моста обусловлены несколькими критериями: многообразие анатомических вариантов расположения черепных нервов, сосудов относительно капсулы опухоли, а также размерами, направлением роста и гистологическим строением, и анатомопографическим взаимоотношением со стволом мозга. Распространяясь в латеральном направлении опухоли, как правило, расширяют внутренний слуховой проход, иногда поражая вестибулярный орган и улитку; в медиальном – сдавливая мост, продолговатый мозг и мозжечок.

Передняя нижняя мозжечковая артерия выходит из базилярной артерии на уровне моста и разделяется на две ветви: ростральную и каудальную. Ростральная ветвь, которая обычно более широкая, идет под лицевым и вестибулокохлеарным нервами, образует петлю в сторону внутреннего слухового прохода, часто (в 30-50% случаев) проникая в последний. От этой петли отходит субаркуатная артерия, которая входит в субаркуатную ямку в задней стенке внутреннего слухового прохода. Каудальная ветвь заканчивается в боковых отделах моста, под клочком. Передняя нижняя мозжечковая артерия отдает ветви к акустикофациальной группе нервов, покрывке моста, клочку, хориоидальному сплетению, петрозальной поверхности мозжечка. Эта артерия принимает участие в кровоснабжении внутрицистеральной части лицевого нерва. Выделяют следующие вены: вена понтомедулярной бороздки, церебелломулярная вена, вена средней ножки мозжечка, ретрооливарная, латеральная медулярная вена, церебеллопонтинная вена и поперечная вена моста. В области внутреннего слухового прохода лицевой нерв располагается впереди от вертикальной перегородки, отделяющей его от верхнего вестибулярного нерва, и над поперечной перегородкой, отделяющей лицевой и верхний вестибулярный нервы от слухового и нижнего вестибулярного нервов. Вертикальная перегородка носит название «перегородка Билла» в честь *W.B. House*, который первым обозначил её роль в идентификации лицевого нерва во внутреннем слуховом проходе.

Внутренний слуховой проход разделён на 4 части: лицевой нерв впереди и вверху, слуховой нерв впереди и внизу и сзади верхний и нижний вестибулярные нервы [12, 13]. Латерально от задней стенки

внутреннего слухового прохода располагаются задний полукружный канал и его общая ножка с верхним полукружным каналом, которые в случае слухосберегающей операции должны быть сохранены. Рядом с нижнелатеральными отделами внутреннего слухового прохода располагаются водопровод преддверия и (субдурально, на задней стенке пирамиды, нижнелатерально) эндолимфатический мешок, которые при слухосохраняющей операции также должны быть сохранены. Лицевой нерв соединяется со стволом в области латерального конца понтомедулярной щели на расстоянии 1-2 мм кпереди от VIII нерва, который прикрывает его сзади.

При больших размерах опухоль может непосредственно контактировать и с другими черепными нервами. В большинстве случаев исходный рост шванномм возникает из верхнего или нижнего вестибулярного нервов, которые располагаются сзади во внутреннем слуховом проходе, они чаще оттесняют лицевой и слуховой нервы кпереди. По мере своего роста ВШ, изначально располагаясь в пределах внутреннего слухового прохода, начинает распространяться за его пределы и, как правило, в сторону наименьшего сопротивления здоровых тканей, то есть в боковую цистерну моста.

В диагностике ВШ в последнее десятилетие достигнуты существенные успехи, однако проблема ранней диагностики заболевания не решена. Несмотря на совершенствование нейровизуализирующих методов и повышение их доступности, неотъемлемой частью диагностического комплекса при предположении о наличии ВШ, наряду с методами нейровизуализации, является комплексное отоневрологическое обследование. ВШ в I-II стадии в большинстве наблюдений первоначально диагностируют оториноларингологи и неврологи, поскольку «классическими» ранними клиническими симптомами ВШ являются односторонняя прогрессирующая сенсоневральная тугоухость (у 98% больных), шум в ушах (у 70%), вестибулярные расстройства (у 67%). Для более ранней диагностики ВШ, необходим тесный и взаимный контакт с оториноларингологами и неврологами в поликлинических условиях. Отоневрологическое исследование является неотъемлемой и составной частью комплексного обследования пациента при предположении ВШ, оно имеет решающее значение для установления диагноза и выбора тактики хирургического лечения, оценки результатов и прогноза течения заболевания. Помимо стандартной проведенной МР-томографии, проанализируем основные отоневрологические клинико-инструментальные методы диагностики. Аудиометрическое исследование позволяет оценить функциональное состояние слуха его используют в качестве метода начального скрининга. При ВШ часто возникает нейросенсорная утрата слуха преимущественно в зоне высоких частот.

Аудиометрия (от лат. *audio* – слышу и греч. *metreo* – измеряю; синоним акуметрия, от греч. *akouo* – слышу) является наиболее простым и доступным методом исследования в поликлинических условиях. Выделяют четыре основных типа аудиограмм: плоская, восходящая, нисходящая, низкочастотная, высокочастотная, обрывистая (крутонисходящая).

В практике измеряют четыре показателя:

- 1) порог недифференцированной разборчивости речи;
- 2) порог 50 % разборчивости речи;
- 3) порог 100 % разборчивости речи;
- 4) процент разборчивости речи в пределах максимальной интенсивности аудиометра.

Полученные данные применяются в практике аудиометрии для улучшения дифференциально-топической диагностики заболеваний органа слуха.

Функциональную количественную оценку сохранности «полезного» слуха проводят по шкале *Gardner-Robertson*. Данная характеристика шкалы:

*A* – полезный слух градация от 0-30 дБ, разборчивость речи больше 70%.

*B* – годный слух градация от 31-50 дБ, разборчивость речи от 50-70%.

*C* – неполезный слух градация от 51-90 дБ, разборчивость речи от 10-49%.

*D* – глухота.

Благодаря внедренному в практику нейрофизиологического мониторинга в нейрохирургию, появилась возможность оценивать и интерпретировать функциональные показатели состояния черепных нервов на всех этапах операции. Первый интраоперационный мониторинг лицевого нерва был описан в 1898 году *Krause*. Как вспомогательный метод стимуляции лицевого нерва активно применял *H. Olivecrona* на операциях по удалению вестибулярных шванном. Начиная с 1966 года многими авторами стали разрабатывать датчики, для регистрации мышц лица. В 1979 году *T.E. Delgado* первым применил электромиографию и электростимуляцию постоянным током, для мониторинга лицевого нерва с использованием поверхностных электродов. *A. Moller* предложил игольчатые электроды для записи ЭМГ с лицевой мускулатуры и снабдил систему акустическим устройством, позволяющим осуществлять обратную связь с хирургом. *R. Prass* и соавт. описали ЭМГ при удалении опухолей.

Тиглиев Г.С. и соавт. первыми в России разработали и начали активно применять трансклаулярную стимуляцию лицевого нерва. Интраоперационный мониторинг стал неотъемлемой частью операций по поводу ВШ, помимо сохранения анатомической целостности он позволяет оценить функциональное повреждение и уже интраоперационно изменять тактику вмешательства. Почти все авторы на современ-

ном этапе сообщают о 90-95% случаев сохранения анатомической целостности и о 80%-90% удовлетворительной функции лицевого нерва в послеоперационном периоде. На большой серии больных *Samii M.* и *Matthies C.* (1997) доказали возможность анатомического сохранения лицевого нерва более, чем в 93% случаев, а сохранения слуха в 39-47% случаев с минимальной летальностью, не превышающей 1%. В настоящее время наиболее распространенными и информативным методом мониторинга лицевого нерва, считается электромиография.

Неотъемлемой частью хирургии опухолей ММУ является в настоящее время интраоперационный мониторинг лицевого нерва, позволяющий идентифицировать последний на ранней стадии удаления новообразования, увеличивает шансы сохранить его за счет уменьшения риска механической травмы в процессе иссечения, а также дает хирургу возможность оценить состояние лицевой мускулатуры в конце операции.

Таким образом, мониторинг лицевого нерва позволяет снизить риск повреждения лицевого нерва, а также проследить его ход по капсуле опухоли. Некоторые хирурги предпочитают проводить диссекцию нерва стимулятором.

О мониторинге VIII нерва до конца XX века сообщений не было до введения *Jewett D. Williston J.* в 1971 г. методики регистрации акустических стволовых вызванных потенциалов.

По данным ряда авторов наиболее часто при хирургии опухолей ММУ и ствола мозга применяются коротколатентные *акустические стволовые вызванные потенциалы* (АСВП), которые отражают состояние слуховых стволовых ядер разного уровня и состояние слухового нерва [1, 2]. В норме их ответ состоит из 7 пиков, пять из которых проявляются наиболее устойчиво и воспроизводимы при повторных сериях усреднений. Наиболее адаптированной в настоящее время считается следующая классификация генераторов негативных волн АСВП: I пик – дистальная часть слухового нерва; II пик – интракраниальная, экстрамедуллярная часть слухового нерва и часть кохлеарных ядер; III пик – билатеральный верхний оливарный комплекс; IV – восходящие слуховые волокна в роstralной части моста; V пик – нижние бугры четверохолмия; VI пик – медиальное коленчатое ядро; VII пик – дистальная часть слуховой лучистости. Пики VI и VII часто не выделяются в норме и не всегда постоянны. Самыми важными в клинической практике являются пики I, III и V, причем играют роль не только абсолютные значения этих пиков, но и межпиковые интервалы. На кривой АСВП в зависимости от момента подачи стимула выделяют несколько промежутков: ответ слухового нерва и ствола мозга (0-10 мс); ранний корковый ответ (10-100 мс); поздний корковый ответ (100-1000 мс). Наиболее информативным является ранний корковый ответ, который и используется для расчетов.

По мнению *M. Samii* (1997) и *Y. Chiara et al.* (1991) активация или редукция АСВП является индикатором функционального состояния мозга. Особенное внимание с точки зрения прогноза восстановления слуха следует уделять амплитудно-временным характеристикам I и V волн. Изменения АСВП на завершающих этапах операции, свидетельствующие о дисфункции ствола и о повреждении ЧН, имеют прогностическое значение для течения послеоперационного периода и восстановления слуха.

При помощи АСВП возможно интраоперационное подтверждение сохранности функции волокон вестибулярного нерва. Однако практически не в качестве идентификации волокон слухового нерва не применим. В качестве сохранения слухового нерва записи АСВП являются не информативными.

В 1988 году *Moller* предложил интракраниальную регистрацию *потенциала действия* (ПД) слухового нерва, разработав одноразовый специальный электрод, который при фиксации на проксимальной части нерва позволял практически непрерывную функциональную оценку его состояния. Широкого применения электрода «Моллера» не получил, так как он обеспечивал возможность оперативной оценки состояния слухового нерва, но был неудобен при его идентификации, создавал технические трудности при хирургических манипуляциях, а фиксация электрода не была надежной.

В 2009 году в НИИ нейрохирургии им. акад. Бурденко Н.Н. (Москва) авторами (Щекутьев Г.А.; Шиманский В.Н.; Огурцова А.А.; Семенов М.С. [1, 2]) разработана методика, позволяющая интраоперационно идентифицировать и мониторировать состояние слухового нерва. Приведен случай успешной идентификации и сохранения функции как лицевого, так и слухового нерва у больной с опухолью VIII нерва. Электрофизиологическое исследование осуществляли на усреднителе-миографе «*Viking IVP*» фирмы *Nicolet* (США). Запись АСВП и ПД слухового нерва производили стимулом переменной полярности интенсивностью 90 дБ нПС с частотой 11 в секунду. Для подведения стимула использовали линию акустической задержки. ПД слухового нерва записывали от 2- или 4-канального электрода, располагаемых в операционной ране относительно мастоидального референта. Нулевой электрод располагали на скальпе теменной области ипсилатерально стимулируемому уху. Все скальповые усилители были игольчатыми. Полоса пропускания усилителя была от 100 до 3000 гц. Для выделения АСВП из шума необходимо не менее 2000 стимулов, для ПД – 50-100 стимулов. Эпоха анализа составляла 10 мс. Авторами впервые предложен новый метод в Российской Федерации, позволяющий интраоперационно за короткий промежуток времени, что значимо в нейрохирургических операциях, идентифицировать волокна слухового нерва. Это позволяет достигать анатомической и функциональной

сохранности волокон слухового нерва. Данная методика основана на звуковой стимуляции ипсилатерального уха и интракраниальной регистрации потенциала действия слухового нерва. Работа основана на результатах хирургического лечения у двух пациентов с ВШ диаметром 2 см (по классификации *M. Sammi T3a*). Исследование функции слуха выявило незначительное снижение показателей аудиометрии в послеоперационном периоде, что соответствует шкале *G-R I-II* степени тугоухости [19, 20].

Основоположниками мониторинга потенциала действия слухового нерва являются *Noritaka Aihara, Shingo Murakami* в 2008 году (*Nobuhiro Watanabe; Mariko Takahashi; Akira Inagaki; Motoki Tanikawa; Kazuo Yamada*; отделение нейрохирургии и оториноларингологии медицинской школы Университета Нагоя, Япония [11]). Разработали метод мониторинга слухового нерва с использованием микродиссектора и сравнили результаты с АСВП. Регистрация ПД слухового нерва записывалась при помощи прибора *Nicolet Viking Evoked Potential Unit (VIASYS)*. Стимулы, используемые для записи ПД слухового нерва и АСВП, являются короткими импульсами, подаваемыми на скорости 19,7 Гц и с амплитудой 100 дБ. При записи ПДСН изначально необходимо 100 повторений. Средняя экспозиция интраоперационного исследования АСВП и ПДСН составила 3-4 минуты и 2-5 секунд. Выделяли четыре типа форм волн ПДСН: трехфазные, двухфазные, позитивные, плоские. Микродиссектор мог иметь различную форму (шаровидную, круглую, кольцевой кюретки, скальпеля), которая выбиралась для данной ситуации в зависимости от использования. Метод использован в хирургии ВШ у 32 пациентов с сохранным слухом. Перед резекцией опухоли записанный ПДСН обычно имел форму трехфазной волны. ПДСН в периферической части нерва имеет трехфазную форму волны, а в дистальную позитивную форму. Эти данные указывают на то, что место изменения формы волны было повреждено при манипуляции. Блок проведения был смоделирован как явление, при котором волна деполяризации останавливается при достижении определенной точки, и следующая волна реполяризации также движется до достижения этой же точки. Мониторинг ПДСН позволяет определить часть нерва, которая была повреждена. При регистрации ПДСН при трехфазных и двухфазных формах волн ответа от нерва в прогностические значения сохранности слуха в послеоперационном периоде велики и составляет 91,7%, в отличие от АСВП 70,8%. В 22 случаях были записаны трехфазные и двухфазные волны ПДСН. В 4 случаях не удалось получить отчетливых сигналов. При записи плоской формы волны ответа ПДСН в послеоперационном периоде регистрирована полная потеря слуха (9 случаев глухоты), и в одном случае зафиксирована плоская форма волны ответа, является прогностически неблагоприятной в сохранении слуха в послеоперационном периоде.

Стволовой Слуховой Имплант – *Auditory Brainstem Implant (ABI)*. С начала 90-х годов нашего столетия была разработана идея стволовой имплантации. Функциональной основой теории является тонотопическая организация слуховых ядер, практически такая-же, как у сенсорного аппарата улитки (слуховой нерв играет лишь роль проводника между ними и не принимает участия в обработке звуковой информации). Поэтому структурная основа стволового и кохлеарного импланта состоит в едином принципе кодирования звуковых сигналов в электрические импульсы, разница состоит лишь в нюансах стратегии кодирования звуков и внешнем строении импланта [6, 11].

Доктора Уильям Хауз (*William House*) и Уильям Хитцельбергер (*William Hitselberger*) первыми использовали одноканальный имплант, получивший в дальнейшем название ABI, для электрической стимуляции кохлеарного ядра у пациента с НФ2 типа в 1979 году. Перед имплантацией было проведено исследование, доказывающее, что электрическая стимуляция кохлеарного ядра приводит к слуховым ощущениям. Первое устройство *ABI* состояло из пары шаровидных электродов, которые помещались в толщу кохлеарного ядра. Однако, эта пара электродов смещалась и вызывала неслуховые побочные эффекты. При операции-ревизии в 1981 году этому пациенту в латеральный карман четвертого желудочка, на поверхность кохлеарного ядра, был имплантирован электродный массив в форме весла с двумя электродами. Вплоть до 1991 года использовался этот тип электродов и все созданные в последнее время электродные массивы использовали его как прототип и имплантируются также в латеральный карман. С тех пор устройство претерпело несколько модификаций. Стали доступны системы каналов от 8 до 21 каналов, а также разработаны новые стратегии кодирования звукового сигнала, появились новые варианты электродов, такие как пенетрирующий *ABI*. *ABI* фирмы *MED-EL* был разработан и произведен в ходе сотрудничества инженеров *MED-EL* Инсбрукского университета (Австрия) и Вюрцбургского университета (Германия) на основе кохлеарного импланта *Combi 40/40+* (компания *MED-EL*, Инсбрук, Австрия). В *House Ear Institute* (Лос-Анджелес, Калифорния, США) и *Huntington Medical Research Institute* (Пасадена, Калифорния, США) в сотрудничестве с производителем, *Cochlear Corporation*, с целью улучшения точности стимуляции слуховых нейронов ствола мозга разрабатывался и проходил испытания *PABI* (пенетрирующий *ABI*), состоящий из двух электродных массивов: 12-ти-электродного поверхностного массива и 10-ти-электродного массива с игльчатыми микроэлектродами, который размещается в толще вентральной порции кохлеарного ядра. Считается, что микростимуляция с игльчатыми электродами обеспечивает активацию малых скоплений тонотопических групп нейронов в глубоких слоях с восприятием це-

лого диапазона частот (высот звука). *ABI* представляет собой модифицированный кохлеарный имплант, и предназначен для электрической стимуляции кохлеарных ядер ствола мозга пациента.

Современный стволовой имплант имеет в своем составе 21 электрод, чаще всего из платины, дискообразной формы, диаметром 0,7 мм с промежутками 1мм, вложенных в матрицу эластомера силикона. Для размещения электродной решетки некоторые авторы описывают транслабиринтный подход, но на современном этапе более распространен ретросигмоидный доступ, как менее травматичный, более быстрый и надежный. Размещается электродная решетка в латеральном кармане четвертого желудочка, где обеспечивается контакт с клетками дорзального и вентрального кохлеарных ядер. Корпус импланта закрепляется также как при кохлеарной имплантации, операция выполняется через заушный S-образный разрез, длиной 6-8 см. Интраоперационный электрофизиологический контроль (стволовые слуховые вызванные потенциалы) должен осуществляться особенно тщательно, его целью является обеспечение наиболее эффективного контакта электродной решетки с поверхностью ядер, по данным мировой практики варианты ее расположения варьируют практически у каждого пациента. Для предупреждения развития нежелательных общеневрологических реакций, при первом подключении рекомендуется использование анестезиологического пособия. Когда применение стволовых имплантов только начиналось, операция производилась исключительно у пациентов с *нейрофиброматозом второго типа* (НФ2), что привело к ошибочным представлениям о ее низкой эффективности. Опыт многих иностранных специалистов показал, что стволовая имплантация, при НФ2 лишь облегчает чтение с губ, давая информацию о частоте, амплитуде, временных характеристиках звука, но практически отсутствует разборчивость речи. Сравнительно недавний опыт применения *ABI* с другими причинами повреждения слухового нерва, показывает результаты, по эффективности реабилитации сравнимые с кохлеарной имплантацией. Почему *ABI* не обеспечивает достаточную разборчивость речи у пациентов с НФ2, окончательно не изучено, ответ на этот вопрос вероятно кроется в морфологии опухолевого процесса. Эксперименты на животных показали, что при этом заболевании дегенерация слухового нерва не заканчивается на уровне ядер, а также может затрагивать и клетки ядер, вышеизложенные данные получены группой ученых института Бионики уха (Калифорния, США). Витторио Колетти приводит опыт работы (1997-2006) с 80 пациентами, в возрасте от 14 мес. до 70 лет. *ABI* была выполнена у 26 пациентов с НФ2 и у 54 глухота наступила в результате неопухолевых заболеваний улитки и слухового нерва, среди пациентов данной группы разборчивость речи в среднем составила 59 %, причем они различали еще и некоторые звуки окружающей среды, при НФ2 разборчивость речи составила только 11% [4, 6]. К заболеваниям, которые могут расширить показания к *ABI* автор относит тяжелые варианты дисгенезии улитки, аплазию слухового нерва при атрезии наружного и внутреннего слухового прохода, тотальная оссификация улитки с дегенерацией спирального ганглия, двусторонний кохлеарный отосклероз, глухота аутоиммунного генеза, слуховая нейропатия, двустороннее травматическое повреждение слухового нерва. В 2005 году в Индии выполнена успешная имплантация стволового слухового имплантата, пациентке 15 лет с диагностируемыми двусторонними вестибулярными шванномами с полной двусторонней сенсоневральной тугоухостью [10].

Несмотря на более, чем 20-ти летнюю историю своего существования *ABI* на сегодняшний день находится в стадии активного изучения. Происходит постоянная коррекция аудиологических и электрофизиологических методик, критериев дифференциальной диагностики и определения показаний к операции. Технически совершенствуются и разрабатываются новые виды стволовых имплантов, стратегии кодирования речевой информации, создаются гибридные модели, также совершенствуются методики слухоречевой реабилитации. Активно совершенствуются хирургические методики и стандарты, которые позволяют максимально снизить количество осложнений, сократить длительность операции и в целом повысить ее техническую, функциональную и экономическую эффективность. В настоящее время *ABI* производится только в высоко развитых странах мира, количество пользователей стволовых имплантов достигло более 1000 человек.

### Литература

1. Щекутев Г.А., Лубнин А.Ю., Баркляя Д.Е. Мониторинг коротколатентных вызванных потенциалов во время операций на стволе головного мозга // Журн. Вопр. Нейрохир. им. Н.Н. Бурденко. 1994. №4. С. 48–52.
2. Щекутев Г.А., Шиманский В.Н., Огурцова А.А., Семенов М.С. Методика идентификации слухового нерва при удалении вестибулярных шванном // Журн. Вопр. Нейрохир. им. Н.Н. Бурденко. 2009. №4. С. 10–13.
3. Briggs R.J., Luxford W.M., Atkins JS Jr., Hitselberger W.E. Translabirinthine removal of large acoustic neuromas // Neurosurgery. 1994. №34(5). P. 785–790.
4. Colletti V. Auditory outcomes in tumor vs. nontumor patients fitted with auditory brainstem implants // Adv Oto-Rhino-Laryngol. 2006. № 64. P. 167–185.

5. Chamoun R., MacDonald J., Shelton C., Couldwell W.T. Surgical approaches for resection of vestibular schwannomas: translabyrinthine, retrosigmoid, and middle fossa approaches // *Neurosurg Focus*. 2012. №33(3). E9. DOI: 10.3171/2012.6.FOCUS 12190
6. Colletti V., Shannon R., Carner M., Veronese S., Colletti L. Outcomes in nontumor adults fitted with the auditory brainstem implant: 10 years' experience // *Otol Neurotol*. 2009. № 30. P. 614–618.
7. Darrouzet V., Martel J., Enée V., Bébéar J.P., Guérin J. Vestibular schwannoma surgery outcomes: our multidisciplinary experience in 400 cases over 17 years // *Laryngoscope*. 2004. № 114(4). P. 6818. DOI:10.1097/00005537-200404000-00016.
8. Evans D.G.R., Baser M.E., O'Reilly B. Management of the patient and family with NF2: a consensus conference statement // *Br J Neurosurg*. 2005. № 19. P. 5–12.
9. Gjuric M., Wigand M.E., Wolf S.R. Enlarged middle fossa vestibular schwannoma surgery: experience with 735 cases // *Otol Neurotol*. 2001. № 22(2). P. 223–230.
10. Mohan Kameswaran, Vasudevan M.C., Anand Kumar R.S., Jawahar Nagasundaram, Kiran Natarajan, Raghunandhan, S.: Auditory Brainstem Implantation: The first Indian experience // *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2005. Vol. 57, № 1.
11. Noritaka Aihara, Shingo Murakami, Nobuhiro Watanabe, Mariko Takahashi, Akira Inagaki, Motoki Tanikawa, Kazuo Yamada. Cochlear nerve action potential monitoring with the microdissector in vestibular schwannoma surgery // *Journal of Skull Base Surgery*. 2009. Vol. 19, №5.
12. Rhoton A. The cerebellopontine angle and posterior fossa cranial nerves by the retrosigmoid approach // *Neurosurgery*. 2000. Vol. 47. P. 105–122
13. Rhoton A. Microsurgery anatomy of acoustic neurinoma // *Neurosurg clin n. am*. 2008. Vol. 19. P. 145–174.
14. Rosahl S., Bohr C., Lell M., Hamm K., Iro H. Diagnostics and therapy of vestibular schwannomas—an interdisciplinary challenge // *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. 2017. Vol.16. P. 1–38.
15. Satar B., Yetiser S., Ozkaptan Y. Impact of tumor size on hearing outcome and facial function with the middle fossa approach for acoustic neuroma: a meta-analytic study // *Acta Otolaryngol*. 2003. № 123(4). P. 499–505.
16. Sanna M., Zini C., Mazzoni A., Gandolfi A., Pareschi R., Pasanisi E., Gamoletti R. Hearing preservation in acoustic neuroma surgery. Middle fossa versus suboccipital approach // *Am J Otol*. 1987. №8(6). P. 500–506.
17. Samii M., Gerganov V., Samii A. Improved preservation of hearing and facial nerve function in vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid approach in a series of 200 patients // *J Neurosurg*. 2006. №105(4). P. 527–535. DOI: 10.3171/jns.2006.105.4.527
18. Sammi M., Matthies C. *Neurosurgery*. 1997. № 40. P. 11–21.
19. Sheth S.A., Kwon C.S., Barker F.G. 2nd. The art of management decision making: from intuition to evidence-based medicine. *Otolaryngol // Clin. North. Am*. 2012. №45(2). P. 333–335. DOI: 10.1016/j. otc. 2012.01.001.
20. Tos M. What is the real incidence of vestibular schwannoma? // *Arch otolaryngol head neck surg*. 2004. Vol. 130 (2). P. 216–220.
21. Vincent C., Bonne N. X., Guérin C., Lebreton J. P., Devambe M., Dubrulle F., Haddad E., Schapira S., Lejeune J.P., Vaneeclou F. M. Middle fossa approach for resection of vestibular schwannoma: impact of cochlear fossa extension and auditory monitoring on hearing preservation // *Otol Neurotol*. 2012. № 33(5). P. 849–852. DOI: 10.1097/ MAO.0b013e318254ede3.
22. William H., Slattery I., Laurel M., Fisher PH. D.. Hearing preservation surgery for neurofibromatosis Type 2-related vestibular schwannoma in pediatric patients // *J Neurosurg (4 Suppl Pediatrics)* 2007. №106. P. 255–260.

## References

1. SHCHekut'ev GA, Lubnin AYU, Barklaya DE. Monitoring korotkolatentnyh vyzvannyh potencialov vo vremya operacij na stvole golovnogo mozga [Monitoring evoked response audiometry evoked potentials during operations on the brain stem]. *ZHurn. Vopr. Nejrohir. im. N.N. Burdenko*. 1994;4:48-52. Russian.
2. SHCHekut'ev GA, SHimanskij VN, Ogurcova AA, Semenov MS. Metodika identifikacii sluhovogo nerva pri udalenii vestibulyarnyh shvannom [Method of identification of the auditory nerve in the removal of the vestibular Schwann]. *ZHurn. Vopr. Nejrohir. im. N.N. Burdenko*. 2009;4:10-3. Russian.
3. Briggs RJ, Luxford WM, Atkins JS Jr, Hitselberger WE. Translabyrinthine removal of large acoustic neuromas. *Neurosurgery*. 1994;34(5):785-90.
4. Colletti V. Auditory outcomes in tumor vs. nontumor patients fitted with auditory brainstem implants. *Adv Oto-Rhino-Laryngol*. 2006;64:167-85.
5. Chamoun R, MacDonald J, Shelton C, Couldwell WT. Surgical approaches for resection of vestibular schwannomas: translabyrinthine, retrosigmoid, and middle fossa approaches. *Neurosurg Focus*. 2012;33(3):9. DOI: 10.3171/2012.6.FOCUS 12190

6. Colletti V, Shannon R, Carner M, Veronese S, Colletti L. Outcomes in nontumor adults fitted with the auditory brainstem implant: 10 years' experience. *Otol Neurotol.* 2009;30:614-8.
7. Darrouzet V, Martel J, Enée V, Bébéar JP, Guérin J. Vestibular schwannoma surgery outcomes: our multidisciplinary experience in 400 cases over 17 years. *Laryngoscope.* 2004;114(4):6818. DOI:10.1097/00005537-200404000-00016.
8. Evans DGR, Baser ME, O'Reilly B. Management of the patient and family with NF2: a consensus conference statement. *Br J Neurosurg.* 2005;19:5-12.
9. Gjuric M, Wigand ME, Wolf SR. Enlarged middle fossa vestibular schwannoma surgery: experience with 735 cases. *Otol Neurotol.* 2001;22(2):223-30.
10. Mohan Kameswaran, Vasudevan MC, Anand Kumar RS, Jawahar Nagasundaram, Kiran Natarajan, Raghunandhan, S.: Auditory Brainstem Implantation: The first Indian experience. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery.* 2005;57(1).
11. Noritaka Aihara, Shingo Murakami, Nobuhiro Watanabe, Mariko Takahashi, Akira Inagaki, Motoki Tanikawa, Kazuo Yamada. Cochlear nerve action potential monitoring with the microdissector in vestibular schwannoma surgery. *Journal of Skull Base Surgery.* 2009;19(5).
12. Rhoton A. The cerebellopontine angle and posterior fossa cranial nerves by the retrosigmoid approach. *Neurosurgery.* 2000;47:105-22
13. Rhoton A. Microsurgery anatomy of acoustic neuroma. *Neurosurg clin n. am.* 2008;19:145-74.
14. Rosahl S, Bohr C, Lell M, Hamm K, Iro H. Diagnostics and therapy of vestibular schwannomas – an interdisciplinary challenge. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery.* 2017;16:1-38.
15. Satar B, Yetiser S, Ozkaptan Y. Impact of tumor size on hearing outcome and facial function with the middle fossa approach for acoustic neuroma: a meta-analytic study. *Acta Otolaryngol.* 2003;123(4):499-505.
16. Sanna M, Zini C, Mazzoni A, Gandolfi A, Pareschi R, Pasanisi E, Gamoletti R. Hearing preservation in acoustic neuroma surgery. Middle fossa versus suboccipital approach. *Am J Otol.* 1987;8(6):500-6.
17. Samii M, Gerganov V, Samii A. Improved preservation of hearing and facial nerve function in vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid approach in a series of 200 patients. *J Neurosurg.* 2006;105(4):527-35. DOI: 10.3171/jns.2006.105.4.527
18. Sammi M, Matthies C. *Neurosurgery.* 1997;40:11-21.
19. Sheth SA, Kwon CS, Barker FG. 2nd. The art of management decision making: from intuition to evidence-based medicine. *Otolaryngol. Clin. North. Am.* 2012;45(2):333-5. DOI: 10.1016/j. otc. 2012.01.001.
20. Tos M. What is the real incidence of vestibular schwannoma? *Arch otolaryngol head neck surg.* 2004;130(2):216-20.
21. Vincent C, Bonne NX, Guérin C, Lebreton JP, Devambez M, Dubrulle F, Haddad E, Schapira S, Lejeune JP, Vaneecloo FM. Middle fossa approach for resection of vestibular schwannoma: impact of cochlear fossa extension and auditory monitoring on hearing preservation. *Otol Neurotol.* 2012;33(5):849-52. DOI: 10.1097/MAO.0b013e318254ede3.
22. William H, Slattery I, Laurel M, Fisher PHD. Hearing preservation surgery for neurofibromatosis Type 2-related vestibular schwannoma in pediatric patients. *J Neurosurg (4 Suppl Pediatrics)* 2007;106:255-60.

---

**Библиографическая ссылка:**

Ким А.А., Гуляев Д.А. Сохранение функции слухового нерва в ходе операций по удалению опухолей боковой цистерны моста (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-9.pdf> (дата обращения: 30.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16217. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ХОРИОНА В ПЕРВОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ**

**А.В. МИРОНОВ<sup>\*,\*\*</sup>, О.В. ГАЛАЧИЕВ<sup>\*</sup>, А.В. ФИЛИПPOB<sup>\*\*</sup>**

*\* ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, ул. Десятская, д.20, стр.1, г. Москва, 127473, Россия*

*\*\* ГБУЗ Городская клиническая больница №13 ДЗМ, ул. Велозаводская, д. 1/1, г. Москва, 126455, Россия*

**Аннотация.** *Цель исследования:* разработка ранней диагностики патологии сосудов хориона плода на основе цитометрии десквамированных эндотелиоцитов периферической крови матери в первом триместре беременности

*Материалы и методы исследования.* В исследование было включено 180 беременных в первом триместре. Основную группу составили 90 женщин, у которых была диагностирована неразвивающаяся беременность при сроке 7-10 недель, и было произведено инструментальное удаление плодного яйца. Контрольную группу составили 90 соматически здоровых беременных, у которых был произведен инструментальный аборт по желанию. С целью оценки состояния эндотелия у беременных проводилось определение концентрации десквамированных эндотелиальных клеток в периферической крови, а также проводилась их цитометрия: определялись средний диаметр клетки, средний периметр клетки, средняя площадь клетки, фактор формы, поляризация клетки. После произведенного инструментального удаления плодного яйца у всех исследуемых беременных выполнено морфологическое исследование хориона плода. Путем светового микрокопирования проводилась верификация сосудов с их дифференцировкой. С помощью компьютерной цитоморфометрии определялись: средняя толщина стенки первичного сосуда, средний диаметр просвета сосуда, средняя площадь просвета сосуда, индекс Керногана, индекс апоптоза эндотелиоцитов. Полученные результаты подвергались статистическому анализу.

*Результаты и их обсуждение.* Сравнительный анализ цитометрических параметров эндотелиоцитов у беременной и в хорионе плода показал схожие изменения эндотелиальных клеток при неразвивающейся беременности. Развитие эндотелиальной дисфункции у беременной сопровождается изменениями эндотелия сосудов плода, что может лежать в основе нарушений развития беременности и её прерывания.

*Заключение.* Цитометрическое исследование десквамированных эндотелиоцитов периферической крови у беременной может являться диагностическим маркером ранних сосудистых нарушений у плода и представляет перспективное направление профилактики перинатальной патологии.

**Ключевые слова:** неразвивающаяся беременность, цитометрия эндотелиоцитов, эндотелиальная дисфункция.

**DIAGNOSIS OF THE CHORION DURING THE FIRST TRIMESTER OF PREGNANCY**

**A.V. MIRONOV<sup>\*,\*\*</sup>, O.V. GALACHIEV<sup>\*</sup>, A.V. FILIPPOV<sup>\*\*</sup>**

*\* Moscow State A.I. Evdokimov University of Medicine and Dentistry,  
Delegatskaya Str., 20, bld 1, Moscow, 127473, Russia*

*\*\* City Clinical Hospital №13, Velozavodskaya Str., 1/1, Moscow, 126455, Russia*

**Abstract.** The research purpose is to study a status of endothelial system of the pregnant woman and a fetus of miscarriages.

*Materials and methods.* The research included 180 pregnant women during the first trimester. The basic group was made by 90 women with miscarriage at 7-10 weeks was diagnosed, and instrumental abortion. Control group made 90 somatic healthy pregnant women at whom instrumental abortion at will was made. For the purpose of assessment of a condition of an endothelium concentration definition the endothelial cells desquamated was carried out and also cytometry was carried out them: diameter of a cells, perimeter of a cells, area of a cells, a form factor, polarization of a cells were defined. After the made instrumental abortion at all studied pregnant women the morphological research of a chorion of a fetus is executed. By a light microcopying a verification of vessels with their differentiation was carried out. By means of a computer cytomorphometry were defined: average wall thickness of primary vessel, effective diameter of a gleam of a vessel, average area of a gleam of a vessel, Kernogan index, index of endothelial apoptosis. The received results were exposed to a statistical analysis.

*Results.* The comparative analysis of cytometric parameters of endotheliocytes of the pregnant and in a chorion of a fetus showed similar changes of endothelial cells. Endothelial dysfunction of the pregnant is fol-

lowed by changes of an endothelium of vessels of a fetus that can be the cause of pregnancy pathology and miscarriages.

Conclusion. Endothelial dysfunction is followed by changes of an endothelium of a chorion of a fetus. The violation of the mother's endothelium during the first trimester is followed by changing of chorions and miscarriages.

Conclusion. The cytometry of decimated endotheliocytes of peripheral blood of the pregnant can be a diagnostic marker of early vascular disorders of a fetus and represents the perspective direction of prophylaxis of perinatal pathology.

**Key words:** cytometry of endotheliocytes, endothelial dysfunction, miscarriages.

**Введение.** Тонкие механизмы ангиогенеза в первые недели гестации имеют ключевую роль в программировании течения беременности и перинатального исхода, определяют частоту гестационных осложнений, а также неонатальной и детской заболеваемости [9, 20]. С 18-20-го дня развития беременности начинается плацентация, которая сопровождается развитием сосудистой сети ворсин с превращением вторичных ворсин в третичные, содержащие в мезенхимальной зачатке кровяных островков и первых фетальных капилляров. Ангиобласты, расположенные в ворсинах, формируют группы, окруженные незрелыми эндотелиальными клетками. К концу первого месяца в просвете первичных капилляров появляются эритроциты, что означает начало кровообращения в фетоплацентарном комплексе. В 10 недель стенка капилляра утолщается, появляются клетки перicyтов. В дальнейшем, на протяжении 30-и недель именно третичные ворсины осуществляют фетоплацентарные взаимоотношения. Этап превращения вторичных ворсин в третичные является критическим, так как определяет успешность полезного результата функционирования системы «мать-плод» на протяжении всего предстоящего периода гестации [3, 5, 8, 17]. Таким образом, уже через две недели от начала имплантации в ворсинах хориона возникает система примитивных сосудов, которая в дальнейшем будет осуществлять плацентарное кровообращение. Гемодинамическая система, включающая материнский кровоток и кровоток фетоплацентарного комплекса, обеспечивает достаточность гемодинамического дерева [5, 7, 14, 16]. Объективная оценка морфометрических параметров элементов фетоплацентарной системы на клеточном уровне может являться информативным критерием ранних отклонений в формировании маточно-плацентарных отношений. Поиск маркеров доклинической стадии ранних репродуктивных потерь является важнейшим направлением современного акушерства [6]. Пренатальная диагностика в первом триместре беременности является важным элементом профилактики различной патологии плода на стадии его внутриутробного развития [1, 11-13].

Эндотелиальная дисфункция является одним из универсальных механизмов патогенеза многих заболеваний, в том числе таких распространенных, как атеросклероз, гипертоническая болезнь, сахарный диабет. Экстрагенитальные заболевания в большинстве случаев сами утяжеляются в течение беременности, что вызывает дополнительное ухудшение условий для гестационного процесса и перинатального исхода [2]. Изучение роли эндотелиальной дисфункции в развитии патологии беременности, её влияния на процессы ангиогенеза в хорионе и плаценте, позволяет уточнить механизмы формирования сосудистых нарушений, разработать новые эффективные методы ранней диагностики гравидарной патологии, а также определить пути её коррекции.

К клеточным маркерам эндотелиальной дисфункции относят количество циркулирующих десквамированных эндотелиоцитов [19]. Эндотелий служит одновременно мишенью и медиатором сосудистой патологии, изменения его функции наблюдаются уже на ранних стадиях заболевания. Циркулирующие десквамированные эндотелиоциты – это клетки, которые отделяются от стенки эндотелия в процессе его повреждения [22] и потому могут выступать прямым клеточным маркером дисфункции эндотелия [10]. Количество циркулирующих десквамированных эндотелиоцитов в периферической крови у здоровых людей очень мало, так как при отсутствии патологических состояний процесс обновления эндотелия медленный, и нежизнеспособные эндотелиальные клетки быстро удаляются из кровотока ретикулоэндотелиальной системой [16]. Результаты большого количества исследований показали, что уровень циркулирующих десквамированных эндотелиоцитов в периферической крови повышается при заболеваниях, связанных с поражением сосудов (инфекционные заболевания, иммунноопосредованные васкулиты, злокачественные новообразования, широкий спектр сердечно-сосудистых заболеваний) [21, 22]. Основываясь на этом факте, можно утверждать, что состояние десквамированных эндотелиоцитов в периферической крови является отражением системного поражения эндотелиальной системы [21].

**Цель исследования** – разработка ранней диагностики патологии сосудов хориона плода на основе цитометрии десквамированных эндотелиоцитов периферической крови матери в первом триместре беременности.

**Материалы и методы исследования.** Проспективное исследование проведено когортным методом в условиях гинекологических отделений ГБУЗ ГКБ №13 (г. Москва). В исследование включено 180 женщин, у которых беременность была прервана в первом триместре. Исследуемый контингент был разделен на две группы. Контрольную группу составили 90 здоровых женщин с нормально протекающей

беременностью, у которых был произведен инструментальный аборт по желанию на сроке 7-10 недель. В основную группу вошли 90 беременных, у которых была диагностирована неразвивающаяся беременность на сроке 7-10 недель, и было произведено инструментальное удаление плодного яйца. Критерий отбора беременных в *основную группу*:

1. Неразвивающаяся беременность.
2. Срок прерывания беременности 7-10 недель
3. Отсутствие гипертонической болезни, сахарного диабета, а также декомпенсированного течения других соматических заболеваний

Критерий отбора в *контрольную группу*:

1. Прогрессирующая беременность
2. Срок прерывания беременности 7-10 недель
3. Отсутствие данных о наличии патологии беременности на момент исследования
4. Отсутствие гипертонической болезни, сахарного диабета, других заболеваний в стадии декомпенсации.

Критерий выбора срока беременности определялся состоянием эндотелия капилляров третичных ворсин, которые формируются к седьмой неделе беременности и до 10 недель не содержат в составе своей стенки перифитов, что определяет унификацию исследования сосудов хориона. Гипертоническая болезнь и сахарный диабет являются самостоятельными предикторами развития эндотелиальной дисфункции, поэтому были критериями исключения в дизайне исследования. Всем больным проводилось общеклиническое обследование. С целью оценки состояния эндотелия определялась концентрация десквамированных эндотелиальных клеток в периферической крови по методике, предложенной в 1978 г. *J. Hladovec* [15]. Подсчет количества циркулирующих десквамированных эндотелиоцитов основан на визуальной оценке морфологии клеток путем фазово-контрастной микроскопии. Принцип метода базируется на выделении эндотелиоцитов вместе с тромбоцитами с последующим осаждением тромбоцитов при помощи АДФ. Венозная кровь в объеме 4-5 мл отбирается в пробирки, в качестве стабилизатора используется 3,8% раствор цитрата натрия из расчета 1:9. Тромбоцитарная масса отделяется центрифугированием (1000 оборотов, 10 мин). Тромбоциты отделяются путем добавления раствора АДФ (из расчета 0,4 мл раствора АДФ на 1 мл супернатата), перемешивания смеси в течение 10 мин и центрифугирования (1000 оборотов, 10-15 мин). Бестромбоцитарная плазма осторожно отделяется от осажденных тромбоцитов и повторно центрифугируется (1000 оборотов, 20 мин). Полученная надосадочная жидкость сливается, и к осадку добавляется 0,1 мл 0,9% раствора натрия хлорида, осадок осторожно отделяется стеклянной палочкой от стенок и дна пробирки. Подсчет количества клеток эндотелия осуществляется в двух сетках камеры Горяева с последующим пересчетом на 100 мл плазмы с учетом объема камеры Горяева и изменения концентрации плазмы в процессе проведения вышеописанной методики (рис. 1, 2).

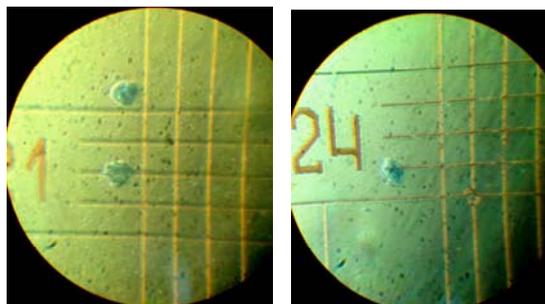


Рис. 1, 2. Десквамированные эндотелиоциты в камере Горяева. Окраска метиленовый синий.  
Увеличение СМ ×600

У всех беременных произведена компьютерная цитометрия десквамированных эндотелиоцитов периферической крови. Цитологические препараты исследовали под микроскопом *Leika DM 1000* с компьютерной видеопроставкой для обработки и анализа изображений *Leika Application Suite LAZ EZ Version 2.1.0*. (2012). Исследовались следующие цитометрические параметры десквамированных эндотелиоцитов:

- средний диаметр клетки – расстояние между максимально удаленными точками (пикселями) изображения на плоскости;
- средний периметр клетки – сумма пикселей, выполняющих линию границы клетки;
- площадь клетки – количество пикселей изображения, которое принимается за клетку, учитывается количество пикселей, не выходящих за границу объекта;

– фактор формы – характеристика изрезанности периметра оптического объекта, безразмерная величина, представляющая комбинацию характеристик размеров и формы частицы или структурной составляющей, представляющей отношение длины к ширине или квадрата периметра к плоскости;

– поляризация – степень эллиптичности объекта.

Производился подсчет 100 цитообъектов у каждого пациента, и в автоматическом режиме определялись средние значения выбранных цитометрических параметров десквамированных эндотелиоцитов периферической крови.

Для оценки состояния эндотелия у плода проводилась морфометрия сосудов хориона. У всех исследуемых беременных после произведенного инструментального удаления плодного яйца выполнено морфологическое исследование хориона. С целью комплексного изучения структурной организации морфологический материал фиксировали в 10% нейтральном формалине, фиксаторе Караганова, забуференном 10% нейтральном формалине. После описания гистологических препаратов отбирали блоки с ворсинчатым хорионом для проведения морфометрического исследования. Из парафиновых блоков на ротационном микротоме готовили срезы толщиной 4-5 мкм, которые наклеивали на химически чистые предметные стекла без применения для фиксации сывороточного белка. После депарафинирования ксилолом и доведения до воды в батарее спиртов нисходящей концентрации, препараты окрашивали гематоксилином и эозином, обезвоживали, просветляли в карбол-ксилоле и заключали в канадский балзам. Гистологические препараты исследовали под микроскопом *Leika DM 1000* с компьютерной видеоприставкой с помощью вычислительной системы обработки и анализа изображений *Leika Application Suite LAZ EZ Version 2.1.0*. (2012). Путем светового микроскопирования проводилась верификация сосудов с их дифференцировкой. Для измерения использовали только сосуды с четким поперечным срезом. Исследовались сосуды, содержащие на срезе 3-5 эндотелиоцитов. Сосуды, содержащие перициты в своем составе, из исследования исключались. В ходе работы определялись следующие морфометрические параметры:

- средняя толщина стенки сосуда;
- средний диаметр просвета сосуда;
- средняя площадь просвета сосуда;
- индекс Керногана – отношение толщины стенки сосуда к диаметру просвета сосуда;
- индекс апоптоза эндотелиоцитов – соотношение клеток, находящихся в той или иной стадии апоптоза, к общему количеству исследуемых клеток (рис. 3, 4).

У каждой пациентки исследовалось 10 оптических объектов среза фетального капилляра с целью получения среднего значения выбранных морфометрических параметров.

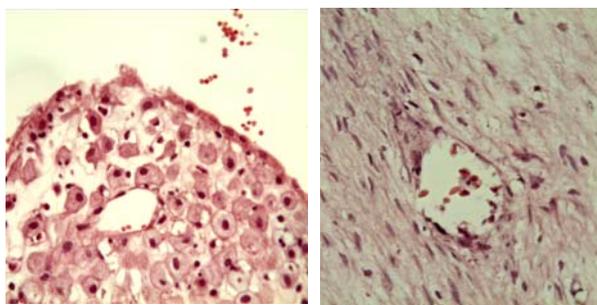


Рис 3, 4. Сосуды ворсинчатого хориона на сроке 8 недель. Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение  $\times 600$

Все исследования проводились после подписания пациентками добровольного информированного согласия.

Результаты исследования подвергались статистическому анализу. Статистическая обработка материала осуществлялась с помощью программ *Excel (Microsoft Office Excel 2003)* и *Statistica (for Windows release 6.0)* компании *StatSoft, Inc.*, 2002). Определялись средняя арифметическая величина ( $M$ ), ошибка средней арифметической ( $m$ ), отклонение варианты ( $v$ ). Вычислялся критерий Стьюдента ( $t$ ), и определялась достоверность различий двух средних величин ( $p$ ). В исследовании учитывались только достоверные корреляционные связи ( $p < 0,05$ ). Вероятностные связи между полученными параметрами эндотелиоцитов у матери и плода определялись построением двумерной нормально распределенной генеральной совокупности. Корреляция оценивалась с помощью индекса Пирсона ( $R$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В ходе проведенного исследования получены достоверные отличия цитоморфометрических показателей эндотелиальной системы беременной женщины и хориона плода в исследуемых группах. При сравнении показателей среднего количества десквамированных эндотелиоци-

тов в исследуемых группах получено статистически достоверное повышение почти в два раза в группе беременных с неразвивающейся беременностью:  $11,8 \pm 6,19 \times 10^4$  клеток/100мл в основной группе и  $6,06 \pm 3,41 \times 10^4$  клеток/100мл – в контрольной группе ( $p \leq 0,001$ ;  $t = 4,29$ ). Количество десквамированных эндотелиоцитов в периферической крови является традиционным методом оценки развития эндотелиальной дисфункции, и выявление увеличения этого показателя в основной группе согласуется с данными литературы о патологии эндотелиальной системы у беременных [3, 7].

Помимо общепринятой методики подсчета десквамированных эндотелиоцитов периферической крови, разработанной *J.Hladovec* (1978), нами использован метод качественной оценки десквамированных эндотелиоцитов, позволяющий получить больший объем информации о состоянии эндотелиальной системы человека. При цитометрическом исследовании получены достоверные отличия в исследуемых группах. Средний диаметр десквамированных эндотелиоцитов в контрольной группе составил  $43,9 \pm 4,07$  мкм, что в 1,5 раза выше данного показателя группы с неразвивающейся беременностью  $29,4 \pm 9,46$  мкм ( $p \leq 0,001$ ,  $t = 6,44$ ).

Средний периметр десквамированных эндотелиоцитов в контрольной группе составил  $139,6 \pm 14,26$  мкм, в основной группе –  $93,8 \pm 29,9$  мкм ( $p \leq 0,05$ ,  $t = 3,03$ ). В процессе апоптоза форма клетки изменяется, проходя стадии сжатия, дробления и формирования апоптотных телец. Характеристика изменения периметра клетки может являться дополнительным цитометрическим показателем активности апоптоза эндотелиоцита.

Средняя площадь десквамированного эндотелиоцита составила в контрольной группе  $1546,7 \pm 297,47$  мкм<sup>2</sup> и  $842 \pm 484,44$  мкм<sup>2</sup> – в основной группе ( $p \leq 0,001$ ,  $t = 4,64$ ).

Фактор формы десквамированных эндотелиоцитов периферической крови составил  $12,7 \pm 0,12$  Ед в контрольной группе,  $11,3 \pm 0,77$  Ед – в основной ( $p > 0,05$ ,  $t = 0,29$ ). Данный показатель цитометрического исследования показывает приближение формы объекта к форме круга. Фактор формы круга составляет  $12,56$  Ед.

Полярзация десквамированных эндотелиоцитов:  $0,08 \pm 0,024$  Ед в контрольной группе,  $0,14 \pm 0,053$  Ед в основной группе ( $p \leq 0,001$ ,  $t = 7,04$ ). Этот параметр изменяется от 0 до 2 Ед. Изменение формы десквамированного эндотелиоцита сопряжено с потерей округлой формы клетки.

Таким образом, сравнительная характеристика показала достоверные отличия большинства цитометрических показателей десквамированных эндотелиоцитов в основной и контрольной группах. Морфологическая картина апоптоза, являющегося основным механизмом повреждения эндотелиоцитов при дисфункции эндотелия [10, 15], представляется как уменьшение объема клетки, сморщивание цитоплазматической мембраны, конденсация и последующий распад ядра на части, фрагментация клетки на мембранные везикулы с внутриклеточным содержимым (апоптотные тельца) [4]. Следовательно, геометрия десквамированных эндотелиоцитов является прямым критерием оценки деструктивных изменений в эндотелии, опосредованных апоптозом, и выявленные отличия этих параметров в исследуемых группах говорят об информативности измерения цитометрических параметров эндотелиальных клеток периферической крови.

С целью оценки состояния эндотелия хориона плода была проведена морфометрия сосудов третичных ворсин на сроке 7-10 недель беременности. При сравнении морфометрических параметров сосудов ворсинчатого хориона получены следующие данные. Средний диаметр первичных сосудов составил  $40,4 \pm 2,44$  мкм в основной группе и  $41,9 \pm 6,31$  мкм – в контрольной группе ( $p > 0,05$ ,  $t = 0,69$ ), средний периметр капилляров составил  $1262,7 \pm 175,41$  мкм<sup>2</sup> в основной группе и  $1393,5 \pm 423,2$  мкм<sup>2</sup> в контрольной группе ( $p > 0,05$ ,  $t = 0,82$ ). Эти показатели оказались схожими в исследуемых группах, что свидетельствует об унификации метода подбора сосудов ворсинчатого хориона в нашем исследовании. Толщина стенки первичного капилляра, представленной только клетками эндотелия была больше в группе беременных с прогрессирующей беременностью:  $2,5 \pm 0,44$  мкм и  $2,1 \pm 0,38$  мкм в группе с неразвивающейся беременностью, однако этот показатель не имел достоверного отличия в исследуемых группах ( $p > 0,05$ ,  $t = 0,56$ ). Индекс Керногана (отношение толщины стенки сосуда к диаметру просвета сосуда) также был больше в контрольной группе: в группе с неразвивающейся беременностью этот показатель составил  $0,05 \pm 0,008$  и  $0,062 \pm 0,024$  в группе с прогрессирующей беременностью ( $p > 0,05$ ,  $t = 0,11$ ). Индекс апоптоза эндотелиоцитов в группе с неразвивающейся беременностью превысил показатель контрольной группы в 2 раза:  $7,4 \pm 2,11$  и  $3,5 \pm 1,3$  – соответственно ( $p \leq 0,001$ ,  $t = 3,66$ ). Результаты морфометрического исследования хориальных капилляров согласуются с литературными данным о становлении фетоплацентарного комплекса [6-8]. Толщина стенки капилляра и индекс Керногана являются прямыми маркерами сосудистых нарушений в системе мать-плацента-плод. Показатель индекса апоптоза раскрывает патогенез деструктивных изменений эндотелиальных клеток при патологии беременности.

Были изучены вероятностные связи между цитоморфометрическими параметрами эндотелиоцитов у матери и в хорионе плода. Построена модель двумерной нормально распределенной генеральной совокупности. Диаграмма рассеивания параметров среднего диаметра десквамированных эндотелиоцитов периферической крови у матери и средней толщины стенки первичного капилляра хориона плода пред-

ставлена на рис. 5. Корреляционный анализ показал прямую зависимость изменений в эндотелиальной системе матери и хориона плода в нашем исследовании ( $R^2=0,83$ ).

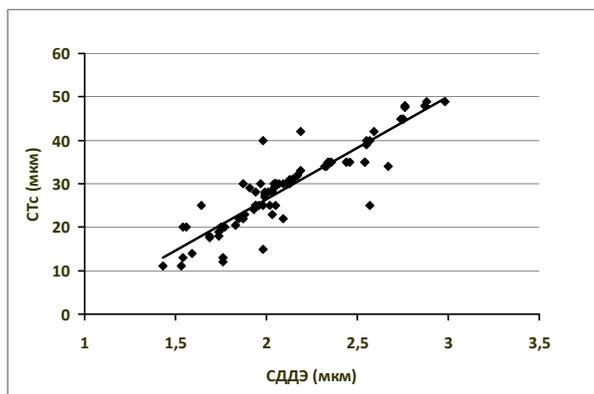


Рис. 5. Диаграмма линейной корреляции среднего диаметра десквамированных эндотелиоцитов (СДДЭ) и средней толщины стенки сосуда хориона плода (СТс)

**Заключение.** Сравнительный анализ цитоморфометрических параметров эндотелиоцитов у беременной и в ворсинах хориона плода показал схожие изменения эндотелиальных клеток при гравидарной патологии. Эндотелиальная дисфункция у матери в первом триместре сопровождается изменениями в эндотелии первичных сосудов плодного яйца, что, возможно, лежит в основе нарушений развития беременности и её прерывания. Цитометрическое исследование десквамированных эндотелиоцитов периферической крови у беременной в первом триместре может являться дополнительным диагностическим маркером ранних сосудистых нарушений у плода и представляет перспективное направление профилактики перинатальной патологии.

#### Литература

1. Козина Е.А., Павлов О.Г., Томарева Е.И. Медико-социальные аспекты пренатальной диагностики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/2-17.pdf> (дата обращения: 01.06.2016). DOI: 10.12737/20075.
2. Лукина Т.С., Павлов О.Г., Козина Е.А. Ведение беременных женщин с недифференцированной дисплазией соединительной ткани // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5258.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/16165
3. Милованов А.П., Серова О.Ф. Причины и дифференцированное лечение раннего невынашивания беременности: рук-во для врачей. М.: МДВ, 2011. 216 с.
4. Мнихович М.В. Оценка апоптоза при раке молочной железы по данным изучения полутонких срезов и электронной микроскопии // Морфология. 2011. Т. 5, № 2. С. 45–48.
5. Невзорова И.А., Козлов В.В., Пашов А.И. sPECAM-1 как маркер повреждения эндотелия у женщин с привычным невынашиванием беременности (синдромом потери плода) // Современный научный вестник. 2013. С. 77–81.
6. Радзинский В.Е., Садекова О.Н., Князева И.П., Яровая Е.Б., Демидова Е.М., Самоходская Л.М. Роль системных нарушений в формировании гестационных осложнений и их генетическая составляющая // Акушерство и гинекология. 2012. №4-2. С. 21–28.
7. Сидельникова В.М. Невынашивание беременности: рук. Для практикующих врачей. М.: МИА, 2010. 986 с.
8. Сидорова И.С., Макаров И.О., Матвиенко Н.А. Амбулаторно-поликлиническая помощь в акушерстве и гинекологии / Под ред. Сидоровой И.С., Овсянниковой Т.В., Макарова И.О. Изд-во МЕД-пресс-информ, 2009. 720 с.
9. Сидорова И.С., Никитина Н.А. Особенности патогенеза эндотелиоза при преэклампсии // Акушерство и гинекология. 2015. № 1. С. 72–78.
10. Феоктистова В.С., Вавилова Т.В., Сироткина О.В., Болдуева С.А., Гайковая Л.Б., Леонова И.А., Ласковец А.Б., Ермаков А.И. Новый подход к оценке дисфункции эндотелия: определение количества циркулирующих эндотелиальных клеток методом проточной цитометрии // Клиническая лабораторная диагностика. 2015. Т. 60, №4. С. 23–27.

11. Хадарцев А.А., Демушкина И.Г., Карташова Н.М., Квасов Д.В. Состояние центральной гемодинамики и микроциркуляции крови при фетоплацентарной недостаточности. Тез. докл. III научной конференции «Практикующий врач» (Рим, Италия, 6–9 декабря 2004) // *Фундаментальные исследования*. 2004. № 6.С. 46–47.
12. Хадарцев А.А., Демушкина И.Г., Бочкарев Б.Ф., Купеев В.Г. Диагностика состояния маточно-плацентарно-плодовой гемодинамики портативными ультразвуковыми анализаторами. В сб.: «Реабилитационно-восстановительные технологии в физической культуре, спорте, восстановительной, клинической медицине и биологии». Тула: Тульский полиграфист, 2004. С. 162–165.
13. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Зилов В.Г., Фудин Н.А., Веневцева Ю.Л., Громов М.В., Карташова Н.М., Кидалов В.Н., Филатова О.Е., Цогоев А.С., Борисова О.Н., Купеев В.Г., Мельников А.Х., Наумова Э.М., Бехтерева Т.Л., Валентинов Б.Г., Демушкина И.Г., Смирнова И.Е., Сясин Н.И., Терехов И.В., Хадарцева К.А., Хижняк Л.Н., Юсупов Г.А., Адырхаева Д.А., Бочкарев Б.Ф., Хижняк Е.П. Избранные технологии диагностики: Монография / Под ред. Хадарцева А.А., Зилова В.Г., Фудина Н.. Тула: ООО РИФ «ИНФРА», 2008. 296 с.
14. Хадарцева К.А., Аушева Ф.И., Добрынина И.Ю., Мишина Е.А., Полухин В.В. Системные анализ суточной динамики показателей сердечно-сосудистой системы у больных при артериальной гипертензии // *Вестник новых медицинских технологий*. 2008. Т. 15, №4. С. 208–210.
15. Aird W.C. Phenotypic heterogeneity of the endothelium: II. Representative vascular beds // *Circ. Res.* 2007. Vol. 100. P. 174–190.
16. Bashiri A., Jordana M.F., Moshe M. Oligohydramnios associated with a long umbilical cord // *International Journal of Case Reports and Images*. 2011. №2(1). P. 15–17.
17. Brewer C.J. The adverse effects of obesity on conception and implantation // *Reproduction*. 2010. Vol. 140. P. 347–364.
18. Fadini G.P., Pagano C., Baesso I., Kotsafti O., Doro D., de Kreutzenberg S. Reduced endothelial progenitor cells and brachial artery flow-mediated dilation as evidence of endothelial dysfunction in ocular hypertension and primary open-angle glaucoma // *Acta Ophthalmol.* 2010. Vol. 88. P. 135–141.
19. Hladovec J. Circulating endothelial cells in acute myocardial infarction and angina pectoris // *Klin. Wochenschr.* 1978. Vol. 56, №20. P. 1033–1036.
20. Jim B., Sharma S., Kebede T., Acharya A. Hypertension in pregnancy: a comprehensive update // *Cardiol. Rev.* 2010. V.18(4). P. 178–189.
21. Lampka M., Grąbczewska Z., Jendryczka–Maćkiewicz E. Circulating endothelial cells in coronary artery disease // *Kardiologia Polska*. 2010. Vol. 68, №10. P. 1100–1105.
22. Li C., Chen R., Deng C. An effective treatment for penile strangulation // *Molecular Medicine Reports*. 2013. №1. P. 201–204.

## References

1. Kozina EA, Pavlov OG, Tomareva EI. Mediko-social'nye aspekty prenatal'noj diagnostiki [medical and social aspects of prenatal diagnosis]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie*. 2016 [cited 2016 Jun 01];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/2-17.pdf>. DOI: 10.12737/20075.
2. Lukina TS, Pavlov OG, Kozina EA. Vedenie beremennyh zhenshchin s nedifferencirovannoj displaziej soedinitel'noj tkani [management of pregnant women with undifferentiated connective tissue dysplasia]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie*. 2015 [cited 2015 Nov 30];4 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5258.pdf>. DOI: 10.12737/16165
3. Milovanov AP, Serova OF. Prichiny i differencirovannoe lechenie rannego nevnashivaniya beremennosti: ruk-vo dlya vrachej [the causes of early pregnancy and differentiated treatment of pregnancy: for doctors]. Moscow: MDV; 2011. Russian.
4. Mnihovich MV. Ocenka apoptoza pri rake molochnoj zhelezy po dannym izucheniya polutonkih srezov i ehlektronnoj mikroskopii [evaluation of apoptosis in breast cancer according to the study of semi-thin sections and electron microscopy]. *Morfologiya*. 2011;5(2):45-8. Russian.
5. Nevzorova IA, Kozlov VV., Pashov AI. sPECAM-1 kak marker povrezhdeniya ehndoteliya u zhenshchin s privychnym nevnashivaniem beremennosti (sindromom poteri ploda) [sPECAM-1 as a marker of damage to the endothelium in women with habitual miscarriage (fetal loss syndrome)]. *Sovremennyy nauchnyj vestnik*. 2013:77-81. Russian.
6. Radzinskij VE, Sadekova ON, Knyazeva IP, Yarovaya EB, Demidova EM, Samohodskaya LM. Rol' sistemnyh narushenij v formirovanii gestacionnyh oslozhenij i ih geneticheskaya sostavlyayushchaya [the Role of systemic disorders in the formation of gestational complications and their genetic component of]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2012;4-2:21-8. Russian.

7. Sidel'nikova VM. Nevynashivanie beremennosti: ruk. Dlya praktikuyushchih vrachej [Miscarriage: hands]. Moscow: MIA; 2010. Russian.
8. Sidorova IS, Makarov IO, Matvienko NA. Ambulatoorno-poliklinicheskaya pomoshch' v aku-sherstve i ginekologii [Outpatient poliklinicheskaya assistance to aku-sharste and gynecology]. Pod red. Sidorovoj IS, Ovsyannikovoj TV, Makarova IO. Izd-vo MED-press-inform; 2009. Russian.
9. Sidorova IS, Nikitina NA. Osobennosti patogeneza ehndotelioza pri preehklampsii [Features of endothelial pathogenesis in preeclampsia]. Akusherstvo i ginekologiya. 2015;1:72-8. Russian.
10. Feoktistova VS, Vavilova TV, Sirotkina OV, Boldueva SA, Gajkovaya LB, Leonova IA, Laskovec AB, Ermakov AI. Novyj podhod k ocenke disfunkcii ehndotelija: opredelenie kolichestva cirkuliruyushchih ehndotelial'nyh kletok metodom protochnoj citometrii [New approach to the assessment of endothelial dysfunction: determination of the number of circulating endothelial cells by flow cytometry]. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2015;60(4):23-7. Russian.
11. Hadarcev AA, Demushkina IG, Kartashova NM, Kvasov DV. Sostoyanie central'noj gemodinamiki i mikrocirkulyacii krovi pri fetoplacentalnoj nedostatochnosti [the State of Central hemodynamics and microcirculation of blood in fetoplacental insufficiency]. Tez. dokl. III nauchnoj konferencii «Praktikuyushchij vrach» (Rim, Italiya, 6–9 dekabrya 2004). Fundamental'nye issledovaniya. 2004;6:46-7. Russian.
12. Hadarcev AA, Demushkina IG, Bochkarev BF, Kupeev VG. Diagnostika sostoyaniya matoch-noplacentalno-plodovoj gemodinamiki portativnymi ul'trazvukovymi analizatorami [Diagnostics of match-but-placental-fruit hemodynamic portable ultrasonic analyzers]. V sb.: «Reabilitacionno-vosstanovitel'nye tekhnologii v fizicheskoy kul'ture, sporte, vosstanovitel'noj, klinicheskoy medicine i biologii». Tula: Tul'skij poligrafist; 2004. Russian.
13. Khadartsev AA, Es'kov VM, Zilov VG, Fudin NA, Venevtseva YuL, Gromov MV, Kartashova NM, Kidalov VN, Filatova OE, Tsogoev AS, Borisova ON, Kupeev VG, Mel'nikov Akh, Naumova EM, Bekhtereva TL, Valentinov BG, Demushkina IG, Smirnova IE, Syasin NI, Terekhov IV, Khadartseva KA, Khizhnyak LN, Yusupov GA, Adyrkhaeva DA, Bochkarev BF, Khizhnyak EP. Izbrannye tekhnologii diagnostiki: Monografiya [Selected diagnostic technologies: Monograph]. Pod red. A.A. Khadartseva, V.G. Zilova, N.A. Fudina. Tula: OOO RIF «INFRA»; 2008. Russian.
14. Hadarceva KA, Ausheva FI, Dobrynina IYU, Mishina EA, Poluhin VV. Sistemnye analiz sutochnoj dinamiki pokazatelej serdechno-sosudistoj sistemy u bol'nyh pri arterial'noj gipertenzii [System analysis of the daily dynamics of indicators of cardiovascular system in patients with arterial hypertension]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2008;15(4):208-10. Russian.
15. Aird WC. Phenotypic heterogeneity of the endothelium: II. Representative vascular beds. Circ. Res. 2007;100:174-90.
16. Bashiri A, Jordana MF, Moshe M. Oligohydramnios associated with a long umbilical cord. International Journal of Case Reports and Images. 2011;2(1):15-7.
17. Brewer CJ. The adverse effects of obesity on conception and implantation. Reproduction. 2010;140:347-64.
18. Fadini GP, Pagano C, Baesso I, Kotsafti O, Doro D, de Kreutzenberg S. Reduced endothelial progenitor cells and brachial artery flow-mediated dilation as evidence of endothelial dysfunction in ocular hypertension and primary open-angle glaucoma. Acta Ophthalmol. 2010;88:135-41.
19. Hladovec J. Circulating endothelial cells in acute myocardial infarction and angina pectoris. Klin. Wochenschr. 1978;56(20):1033-6.
20. Jim B, Sharma S, Kebede T, Acharya A. Hypertension in pregnancy: a comprehensive update. Cardiol. Rev. 2010;18(4):178-89.
21. Lampka M, Grąbczewska Z, Jendryczka–Maćkiewicz E. Circulating endothelial cells in coronary artery disease. Kardiologia Polska. 2010;68(10):1100-5.
22. Li C, Chen R, Deng C. An effective treatment for penile strangulation. Molecular Medicine Reports. 2013;1:201-4.

---

**Библиографическая ссылка:**

Миронов А.В., Галачиев О.В., Филиппов А.В. Диагностика патологии хориона в первом триместре беременности // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-10.pdf> (дата обращения: 07.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16051.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУЧНЫХ НИКЕЛЬ-ТИТАНОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ С РАЗЛИЧНОЙ АНАТОМИЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

А.К. БИРАГОВА, А.А. БЕЛЕНЧЕКОВ, А.А. ЕПХИЕВ

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Пушкинская, д. 40, г. Владикавказ, РСО-Алания, 362019, Россия, e-mail: alex\_bel@me.com*

**Аннотация.** Цель исследования – дать оценку инструментальной обработки корневых каналов системой ручных инструментов *ProTaper Universal*. Объектом исследования были 72 экстрагированных зуба: 44 однокорневых и 28 многокорневых. Все зубы были разделены на две группы: в первой обработка корневого канала проводилась по классической методике инструментами из нержавеющей стали фирмы *Kerr*, во второй – системой инструментов *ProTaper Universal* согласно рекомендациям производителя. Оценка осуществляли при помощи рентгенографии и микроскопии продольных срезов. Для этого образцы подвергались специальной обработке и исследованию в проходящем свете посредством прямого микроскопа *Axio Scope. A1 Carl Zeiss*. В ходе исследования установлено 50% несоответствий ко всем предъявляемым требованиям в целом у образцов 1 группы и 30% у 2 группы. Также во 2 группе отмечалось лучшее состояние структуры дентина. При работе с ручными никель-титановыми инструментами значительно сокращались временные затраты, количество используемых файлов ограничивалось тремя на каждый образец. В то же время работа с файлами из нержавеющей стали занимала больше времени, была трудоемкой. Использование современных ручных никель-титановых инструментов повышает качество инструментальной обработки корневых каналов с различной анатомией, уменьшает временные затраты и, главное, риск возникновения осложнений. Это является показателем для использования системы *ProTaper Universal* в ежедневной практике врача-стоматолога.

**Ключевые слова:** эндодонтия, корневой канал, никель-титановые инструменты, пульпит.

**DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF MANUAL NICKEL-TITANIUM TOOLS DURING THE MECHANICAL TREATMENT OF ROOT CANALS WITH VARIOUS ANATOMY IN THE EXPERIMENT**

A.K. BIRAGOVA, A.A. BELENCHEKOV, A.A. EPHIEV

*Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education “North-Ossetian State Medical Academy” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Pushkinskaya Str., 40, Vladikavkaz, North Ossetia-Alania, 362019, Russia, e-mail: alex\_bel@me.com*

**Abstract.** The purpose of the study is to evaluate the instrumental root canal treatment with the *ProTaper Universal* hand tools system. The object of the study were 72 extracted teeth: 44 single-rooted and 28 multi-rooted. All teeth were divided into two groups: in the first treatment of the root canal was carried out according to the classical technique with *Kerr* stainless steel tools, in the second - with the *ProTaper Universal* tool system according to the manufacturer's recommendations. The evaluation was carried out by means of radiography and microscopy of longitudinal sections. For this the examples were subjected to special treatment and examination in transmitted light by means of a direct microscope *Axio Scope.A1 Carl Zeiss*. In the course of the study, 50% of the inconsistencies in all requirements for the whole of the samples of group 1 and 30% of group 2 were found. Also in the second group was noted the best condition of the dentine structure. During working with manual nickel-titanium instruments, time costs were significantly reduced, the number of used files was limited to three for each sample. At the same time, working with files from stainless steel took more time, was laborious. The use of modern hand-held nickel-titanium tools improves the quality of instrumental processing of root canals with various anatomy, reduces time costs and, most importantly, the risk of complications. This is the reason for using the *ProTaper Universal* system in the daily practice of a dentist.

**Key words:** endodontic, root canal, nickel-titanium instruments, pulpitis.

**Введение.** С момента возникновения концепции современной эндодонтии предлагалось множество различных методик совершенствования эндодонтического лечения. Хороших результатов добивались, используя последовательность стальных ручных инструментов. Но настоящий прорыв наступил с

появлением никель-титановых инструментов для препарирования корневого канала. Однако, когда дело доходит до труднопроходимых каналов многие специалисты, выбирают систему ручных инструментов *ProTaper Universal*. Это обуславливается множеством преимуществ перед другими стальными или никель-титановыми инструментами, такие как единая последовательность вне зависимости от формы корневого канала, в большинстве случаев необходимо лишь 3 инструмента, высокая режущая эффективность, увеличенная конусность апикальной части для лучшей обработки корневого канала, более качественное удаление дентинных опилок благодаря уникальной «множественной конусности» инструментов.

**Цель исследования** – дать оценку инструментальной обработки корневых каналов системой ручных инструментов *ProTaper Universal*.

**Материалы и методы исследования.** Данное исследование проводилось на базе кафедры стоматологии №4 ФГБОУ ВО СОГМА. Объектом исследования были 72 экстрагированных зуба: 44 однокорневых и 28 многокорневых. Все зубы были разделены на две группы: в первой обработка корневого канала проводилась по классической методике инструментами из нержавеющей стали фирмы Kerr, во второй – системой инструментов *ProTaper Universal* согласно рекомендациям производителя.

Все образцы подвергали загипсовке и далее у них формировали эндодонтический доступ и определяли рабочую длину. На каждом этапе обработки проводили обильную ирригацию раствором 2,5% гипохлорида натрия. Контроль облитерации канала опилками проверяли файлами малых размеров № 10.

Правильность механической обработки оценивали по следующим критериям: воронкообразная форма верхней трети канала, достаточная конусность, наличие конусовидного апикального упора, гладкие стенки, отсутствие ступенек и перфораций.

Оценку осуществляли при помощи рентгенографии и микроскопии продольных срезов. Для этого образцы подвергались специальной обработке и исследованию в проходящем свете посредством прямого микроскопа *Axio Scope.A1 Carl Zeiss*. Фотосъемка осуществлялась с использованием аппаратного комплекса с микроскопом *AxioCam ERc5S*.

**Результаты и их обсуждение.** По данным исследования в 1 группе 50% образцов не соответствовали предъявляемым к корневым каналам требованиям. Во 2 группе процент несоответствия составил 30%. (табл.) При этом по данным микроскопии структура дентина у образцов второй группы (рис. 2) более однородная и гладкая, чем в первой (рис. 1). В целом образцы 2 группы в большей степени соответствовали предъявляемым требованиям. При работе с ручными никель-титановыми инструментами значительно сокращались временные затраты, количество используемых файлов ограничивалось тремя на каждый образец. В то же время работа с файлами из нержавеющей стали занимала больше времени, была трудоемкой.

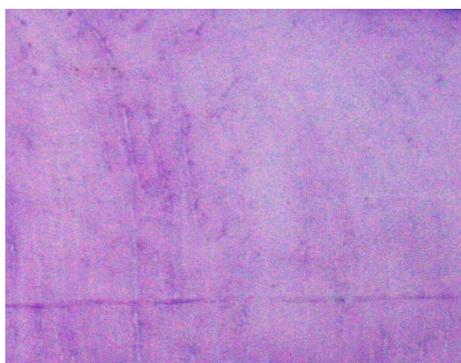


Рис. 1. Микроструктура дентина в 1 группе

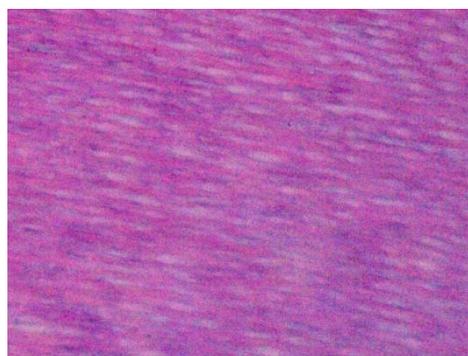


Рис. 2. Микроструктура дентина во 2 группе

Таблица

**Несоответствие предъявляемым требованиям**

группа	воронкообразная форма верхней трети канала	достаточная конусность	наличие конусовидного апикального упора	гладкие стенки	отсутствие ступенек и перфораций
1	26%	43%	50%	34%	19%
2	7%	24%	30%	12%	8%

**Заключение.** Использование современных ручных никель-титановых инструментов повышает качество инструментальной обработки корневых каналов с различной анатомией, уменьшает временные затраты и, главное, риск возникновения осложнений. Это является показателем для использования системы *ProTaper Universal* в ежедневной практике врача-стоматолога.

#### Литература

1. Байназарова Н.Т., Исакова М.К. Анализ качества эндодонтического лечения, профилактика осложнений (по данным литературы) // Вестник КазНМУ. 2017. №3. С. 184–187.
2. Разумова С.Н., Тимохина М.И., Булгаков В.С., Анурова А.Е. Факторы, обеспечивающие качественное эндодонтическое лечение // Здоровье и образование в XXI веке. 2015. № 17(2). С. 35–36.
3. Сахарук Н.А., Зеков Н.И., Веретенникова А.А. Оценка ближайших и отдалённых результатов эндодонтического лечения // Вестник ВГМУ. 2015. № 14(5). С. 108–113.
4. Fariniuk L.F., Azevedo M.D., Carneiro E., Westphalen V.P., Piasecki L., da Silva Neto U.X. Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment // Indian J Dent Res. 2017. № 28. P. 400–405.
5. Kanaparthi A., Kanaparthi R. The comparative efficacy of different files in the removal of different sealers in simulated root canal retreatment - an in-vitro study // Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR. 2016. № 10(5). P. 130–133. DOI:10.7860/JCDR/2016/17731.7845.

#### References

1. Bajnazarova NT, Iskakova MK. Analiz kachestva ehndodonticheskogo lecheniya, profilaktika oslozhenij (po dannym literatury) [Analysis of the quality of endodontic treatment, prevention of complications (according to the literature)]. Vestnik KazNMU. 2017;3:184-7. Russian.
2. Razumova SN, Timohina MI, Bulgakov VS, Anurova AE. Faktory, obespechivayushchie kachestvennoe ehndodonticheskoe lechenie [The factors that ensure quality endodontic treatment] The journal of scientific articles "Health & education millennium". 2015;17(2):35-6. Russian.
3. Saharuk NA, Zekov NI, Veretennikova AA. Ocenka blizhajshih i otdalyonnyh rezul'tatov ehndodonticheskogo lecheniya [The evaluation of immediate and remote results of endodontic treatment]. Vestnik VGMU. 2015;14(5):108-13. Russian.
4. Fariniuk LF, Azevedo MD, Carneiro E, Westphalen VP, Piasecki L, da Silva Neto UX. Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment. Indian J Dent Res 2017;28:400-5.
5. Kanaparthi A, Kanaparthi R. The comparative efficacy of different files in the removal of different sealers in simulated root canal retreatment - an in-vitro study. Journal of Clinical and Diagnostic Research □: JCDR. 2016;10(5):130-3. DOI:10.7860/JCDR/2016/17731.7845.

---

#### Библиографическая ссылка:

Бирагова А.К., Беленчиков А.А., Епхийев А.А. Определение эффективности ручных никель-титановых инструментов при механической обработке корневых каналов с различной анатомией в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-11.pdf> (дата обращения: 11.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16221\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

УДК: 616.6(470.324)

**АНАЛИЗ ОПЕРАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ МЕЖРАЙОННЫХ УРОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ  
КАК ПОКАЗАТЕЛЬ МОДЕРНИЗАЦИИ УРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

И.Э. ЕСАУЛЕНКО, О.В. ЗОЛОТУХИН, М.В. КОЧЕТОВ, Ю.Ю. МАДЫКИН, А.И. АВДЕЕВ

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

**Аннотация.** Болезни мочеполовой системы в Российской Федерации длительное время удерживают третью позицию в списке наиболее распространенных заболеваний. Существующая система оказания медицинской помощи больным урологического профиля не обеспечивает надлежащий уровень качества урологической помощи, что подтверждается сохраняющимися высокими уровнями инвалидизации, летальности, неоптимальности результатов лечения пациентов с заболеваниями мочевыделительной системы. Для решения этой проблемы на территории Воронежской области в рамках «Областной целевой программы развития здравоохранения Воронежской области на 2011-2015 гг.» реализована подпрограмма «Урология», произведена реорганизация урологической службы Воронежской области в единую трехуровневую систему, оказывающую 4-этапную медицинскую помощь больным с урологическими заболеваниями. В исследовании проанализирована операционная активность межрайонных урологических центров созданных и функционирующих в Воронежской области в рамках модернизации и внедрения трехуровневой системы оказания урологической помощи. Суть модернизации состоит в организации медицинской урологической службы согласно принципам профилактики, стандартизации, организации контроля качества медицинской помощи, оптимизация финансовых затрат. Сроки проведения исследования 2005-2015 гг. В исследование включены 49252 пациента с наиболее социально значимыми и распространенными урологическими заболеваниями: мочекаменной болезнью, доброкачественной гиперплазией предстательной железы и раком предстательной железы. Результаты исследования демонстрируют эффективность функционирования региональной урологической службы в условиях применения разработанной трехуровневой системы, что статистически подтверждается улучшенными показателями операционной активности, увеличением количества радикальных урологических операций при всех исследуемых нозологиях, превалированием плановых вмешательств над срочными.

**Ключевые слова:** модернизация урологической службы, операционная активность, трехуровневая система оказания медицинской помощи, Воронежская область.

**ANALYSIS OF OPERATIONAL ACTIVITY INTER-REGIONAL UROLOGICAL  
CENTERS AS THE INDEX OF THE UROLOGICAL SERVICE MODERNIZATION  
OF THE VORONEZH REGION**

I.E. ESAULENKO, O.V. ZOLOTUKHIN, M.V. KOCHETOV, Yu.Yu. MADIKIN, A.I. AVDEEV

*Voronezh State N.N. Burdenko Medical University of the Ministry of Health of Russia,  
Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia*

**Abstract.** Diseases of the urinary system in the Russian Federation for a long time hold the third position in the list of the most common diseases. The current system of medical care for patients with a urological profile does not provide an adequate level of quality of urological care, as evidenced by persisting high levels of disability, mortality, and non-optimal treatment outcomes for patients with urinary system diseases. To solve this problem on the territory of the Voronezh region within the framework of the "Regional Target Program for the Development of Health Care of the Voronezh Region for 2011-2015", the subprogram "Urology" was implemented, the urology service of the Voronezh Region was reorganized into a single three-level system that provides 4-stage medical care for patients with urological diseases. The study analyzed the operational activity of inter-district urological centers established and functioning in the Voronezh region within the framework of modernization and introduction of a three-level system of providing urological assistance. The essence of modernization is the organization of a medical urological service in accordance with the principles of prevention, standardization, organization of quality control of medical care, optimization of financial costs. Terms of the research was 2005 - 2015. The study included 49252 patients with the most socially significant and widespread urological diseases: urolithiasis, benign prostatic hyperplasia and prostate cancer. The results of the study demonstrate the effectiveness of the functioning of the regional urological service in the conditions of application of the developed three-level system, which is statistically confirmed by improved indicators of operational activity, an in-

crease in the number of radical urological operations in all investigated nosologies, and the prevalence of planned interventions over urgent ones.

**Key words:** modernization of urological service, operational activity, three-level system of medical care, Voronezh region.

**Актуальность.** Болезни мочеполовой системы в Российской Федерации в течение последних десятилетий прочно удерживают третью позицию, в списке наиболее распространенных заболеваний [1, 2]. В структуре первичной инвалидности болезни органов мочеполовой системы занимают около 4% при показателях полной реабилитации инвалидов этой группы 1,2-2%, что в 2,5-3 раза ниже, чем при большинстве других заболеваний [3].

К наиболее значимым в медико-демографическом, социальном и экономическом отношении, вследствие своей высокой частоты встречаемости в сочетании с высоким уровнем негативных медико-социальных последствий относятся такие нозологические формы, как *мочекаменная болезнь (МКБ), доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) и рак предстательной железы (РПЖ)* [1-4].

В течение длительного времени в РФ организация урологической помощи взрослому населению была представлена «двухурвневой» системой, реализуемой с помощью минимального числа уровней – поликлинического и стационарного, «уролог амбулатории – уролог стационара». При таком подходе к организации урологической службы поступление пациентов на каждый из этих уровней и их маршрутизация осуществлялись в порядке самообращения пациентов или посредством службы скорой медицинской помощи. Несмотря на кажущуюся простоту и эргономичность, существующая система не обеспечивала надлежащий уровень качества урологической помощи, что подтверждалось сохраняющимися высокими уровнями инвалидизации, летальности, неоптимальными результатами лечения пациентов с заболеваниями мочевыделительной системы [5].

Для решения этой проблемы на территории Воронежской области в рамках «Областной целевой программы развития здравоохранения Воронежской области на 2011-2015 гг.» реализована подпрограмма «Урология» [6-8].

Основными целями подпрограммы являются снижение заболеваемости, осложнений и инвалидизации урологических больных, улучшение доступности и повышение качества урологической помощи населению Воронежской области за счет модернизации имеющейся урологической службы путем внедрения разработанной трехурвневой системы оказания медицинской помощи, предполагающей увеличение количества, повышение объема и качества услуг на амбулаторно-поликлиническом и стационарном этапе.

Для решения поставленных задач все медицинские организации Воронежской области были объединены в единую трехурвневую систему, оказывающую 4-этапную медицинскую помощь больным с урологическими заболеваниями [8].

I уровень: первичная врачебная медико-санитарная помощь, оказываемая врачом-терапевтом участковым, врачом общей практики (семейным врачом) в амбулаторных условиях в районных поликлиниках или *фельдшерско-акушерских пунктах (ФАП)* (1-й этап медицинской помощи); первичная специализированная медико-санитарная помощь, оказываемая врачом-урологом или хирургом районных поликлиник или стационаров (2-й этап).

II уровень — специализированная медицинская помощь оказываемая в амбулаторных или стационарных условиях в *Межрайонном урологическом центре (МУЦ)* (3-й этап). В Воронежской области в последние годы созданы 6 МУЦ, каждый из которых обслуживает от 4 до 6 прикрепленных районов области.

III уровень — специализированная и высокотехнологичная медицинская помощь оказываемая в стационарных условиях регионального урологического центра. В Воронежской области к данному уровню относится урологическое отделение БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница № 1».

В случаях сложных клинических ситуаций или недостаточности ресурсов лечебного учреждения для обеспечения лечебно-диагностического процесса в региональном урологическом центре – III уровень «расширяется» с регионального до федерального, где оказывается *высокотехнологичная урологическая помощь (ВМП)* — экспертный центр оценки качества оказания урологической помощи в регионе (НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России) (4-й этап).

**Цель исследования** – провести анализ операционной активности межрайонных урологических центров, до- и после внедрения разработанной трехурвневой системы оказания медицинской помощи, как показателя эффективности модернизации урологической службы Воронежской области.

**Материалы и методы исследования.** Основу исследования составили 7 межрайонных урологических центров, составляющих второй уровень оказания урологической помощи в Воронежской области.

Проведен анализ операционной активности межрайонных урологических центров Воронежской области в периоды до- («изучающая» выборка, этап 1) и после («проверяющая» выборка, этап 2) внедре-

ния трехуровневой системы оказания медицинской помощи.

Продолжительность и этапы исследования: 1 этап исследования, до внедрения трехуровневой системы оказания медицинской помощи (2005-2010 гг.) 6 лет; 2 этап исследования (2011-2015 гг.): 5 лет;

В течение изученного периода (11 лет) в исследование были включены 49 259 пациентов, из них с мочекаменной болезнью (9 770 чел.), доброкачественной гиперплазией предстательной железы (34 118 чел.), раком предстательной железы (5 371 человек).

Статистический анализ полученных результатов производился на основе оценки характера распределения значений исследуемых показателей в контрастных группах с последующей оценкой уровня статистической значимости межгрупповых различий. Характер распределения значений исследуемых показателей оценивался с помощью *W*-критерия Шапиро-Уилка. Уровень статистической значимости межгрупповых различий при соответствии распределения значений показателя закону нормального распределения оценивался с помощью параметрического *t*-критерия Стьюдента для несвязанных выборок, при несоответствии – с помощью непараметрического *U*-критерия Манна-Уитни.

*Интерпретация результатов.* Межгрупповые различия показателей считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ , т.е. вероятности безошибочного прогноза 95 и более %.

*Представление результатов.* Результаты представлялись с указанием «центрального» значения показателя, «статистического разброса», названия статистического критерия оценки межгрупповых различий, точного значения *p*. Т.о., при соответствии распределения значений оцениваемого показателя закону нормального распределения результаты представлялись в формате « $M \pm s$ », где *M* – среднее арифметическое, *s* – среднее квадратическое отклонение. При несоответствии распределения значений оцениваемого показателя закону нормального распределения результаты представлялись в формате «*Me (LQ; UQ)*», где *Me* – медиана, *LQ* и *UQ* – верхний и нижний квартили.

*Техническое обеспечение.* Использовался персональный компьютер *Asus* на основе процессора *Intel (R) Core (TM) 2 Quad CPU Q 9550 @ 2,83 ГГц 2,00 ГБ ОЗУ* с операционной системой *Microsoft Windows® XP Professional Service Pack 3* версия 5.1. и стандартных пакетов прикладных программ. В качестве последних были применены программы *MS Excel XP* и *Statsoft Statistica 6.0*.

**Результаты и их обсуждение.** До внедрения разработанной системы второго уровня оказания урологической помощи в современном смысле не существовало. Функциональная нагрузка, какую имеет в настоящее время второй уровень, была распределена между районными МО (преимущественно в аспекте оказания «простых» видов урологической помощи) и Областной клинической больницей (преимущественно в аспекте «сложных» и высокотехнологичных видов урологической помощи). До внедрения трехуровневой системы в Воронежской области существовало только 2 районных урологических отделения (в составе Лискинской и Россошанской РБ), после ее внедрения их количество увеличилось до 4 (в составе Лискинского, Россошанского, Аннинского и Новохоперского МУЦ). Вследствие этого были отмечены изменения в состоянии операционной активности и особенностей организации урологического обеспечения по области. В целях эмпирической проверки уровня и характера изменения урологической помощи до и после «появления» второго уровня ее оказания были получены представленные ниже результаты. Данные результаты получены на основании анализа деятельности РБ Лискинского, Россошанского, Аннинского и Новохоперского районов в условиях применения традиционного подхода (этап 1, 2005-2010 гг.), МУЦ этих же районов в условиях применения трехуровневой системы (этап 2, 2011-2015 гг.). В процессе анализа урологической деятельности медицинских организаций вышеназванных районов было установлено, что за изученные периоды исследования в них было обслужено 21 080 пациентов с МКБ (из них – 12 492 чел. в условиях применения традиционного подхода и 8588 чел. в условиях применения трехуровневой системы) и 22774 пациентов с изучаемыми заболеваниями предстательной железы (из них 10280 чел. с применением традиционного подхода и 12464 чел. с применением трехуровневой системы). Общее количество тематических пациентов составило 43824 чел. (табл. 1).

Таблица 1

**Количество тематических пациентов текущего сегмента исследования**

Нозологическая группа пациентов	отчетные периоды исследования			
	Традиционный подход (2005-2010 гг.)		Трехуровневая система (2011-2015 гг.)	
	абс., чел.	отн. чел /год	абс., чел.	отн. чел / год
МКБ	12492	1784,6	8588	2147,0
ДГПЖ + РПЖ	10280	1468,6	12464	3116
Весь сектор патологии	22772	3253,1	21052	5263
Всего	43824			

**База данных по показателям операционной активности медицинских организаций второго уровня**

№	Показатель	за отчетный период				за год отчетного периода			
		традиционный подход (2005-2010 гг), n=12492 чел.	трехуровневая система (2011-2015 гг) n=8588 чел.	межгрупповая разность (Δ)		традиционный подход (2005-2010 гг) n=1784,6 чел / год	трехуровневая система (2011-2015 гг) n=2147,0 чел / год	межгрупповая разность (Δ)	
				абс., чел.	отн., %			абс., чел / год	отн., %
<b>Операции:</b>									
<b>Часть 1: Мочекаменная болезнь:</b>									
1	всего	412	1284	+872	+11,7	58,9	321	+262,2	+81,7
2	плановые	248	1032	+784	+75,97	35,4	258	+222,6	+86,3
3	срочные	164	252	+88	+34,9	23,4	62,5	+39,1	+62,6
4	«плановые/срочные», у.е.	1,5	4,1	+2,6	+63,4	1,5	4,1	+2,6	+63,4
5	«свой район»	356	1176	+820	+69,7	50,9	294	+243,1	+82,7
6	«соседние районы»	56	108	+52	+48,1	8	27	+19	+70,4
7	«свой» район, плано- вые	192	940	+748	+79,6	27,4	235	+207,6	+88,3
8	«соседние» районы, плановые	56	92	+36	+39,1	8	23	+15	+65,2
9	«свой» район, срочные	164	236	+72	+30,5	23,4	59	+35,6	+60,3
10	«соседние» районы, срочные	0	16	+16	+100	0	4	+4	+100
11	радикальные	342	1176	+834	+70,9	48,9	294	+245,1	+83,4
<b>Часть 2: Исследуемая патология предстательной железы</b>									
1	всего	1656	2572	+916	+35,6	236,6	406,4	+169,8	+47,8
2	плановые	740	1572	+832	+52,9	105,7	393	+287,3	+73,1
3	Срочные	916	1000	+84	+8,4	130,9	250	+119,1	+47,6
4	«плановые/срочные», у.е.	0,8	1,6	+0,8	+50	0,8	1,6	+0,8	+50
5	«свой район»	1240	1456	+216	+14,8	177,1	394	+186,9	+51,3
6	«соседние районы»	416	1116	+700	+62,7	59,4	279	+219,6	+78,7
7	«свой» район, плановые	532	660	+128	+19,4	76	165	+89	+53,9
8	«соседние» районы, плановые	208	912	+704	+77,2	29,7	228	+198,3	+86,98
9	«свой» район, срочные	708	796	+88	+11,1	101,1	199	+97,9	+49,2
10	«соседние» районы, срочные	208	204	-4	-1,96	29,7	51	+21,3	+41,8
11	радикальные	537	2022	+1485	+46,2	76,7	505,5	+428,8	+84,8
<b>Часть 3: Весь сектор исследуемой патологии</b>									
1	всего	2068	3852	+1784	+46,3	295,4	963	+667,6	+69,3
2	плановые	988	2604	+1616	+62,1	141,1	651	+509,9	+78,3
3	Срочные	1080	1252	+172	+13,7	154,3	313	+183,7	+54,3
4	«плановые/срочные», у.е.	0,9	2,1	+1,2	+57,4	0,9	2,1	+1,2	+57,4
5	«свой район»	1596	2632	+1036	+39,4	228	658	+430	+65,3
6	«соседние районы»	472	1224	+752	+61,4	67,4	306	+238,6	+77,97
7	«свой» район, плановые	724	1600	+876	+54,7	103,4	400	+296,6	+74,1
8	«соседние» районы, плановые	264	1004	+740	+73,7	37,3	251	+213,7	+85,1
9	«свой» район, срочные	872	1032	+160	+15,5	124,6	258	+133,4	+51,7
10	«соседние» районы, срочные	208	220	+12	+5,5	29,7	52	+22,3	+42,9
11	радикальные	879	3198	+2319	+72,5	125,6	799,5	+673,9	+84,3

Данные в табл. 1 указывают, что после замены традиционного подхода на трехуровневую систему

имеет место значительное повышение количества обслуженных пациентов. В частности, величина этого повышения составляет 362,4 чел / год для МКБ, 1647,4 чел / год для изучаемых заболеваний предстательной железы и 2009,9 чел / год для всего сектора исследуемой патологии. Подобный «прирост» логически следует объяснить повышением уровня выявляемости урологической патологии.

Полученные показатели операционной и поликлинической работы были скомпилированы в базу данных, представленную в табл. 2. «Исходные» данные, приведенные в табл. 2, использованы для представления всех дальнейших расчетов.

При исследовании сектора изучаемой патологии (МКБ+ДГПЖ+РПЖ) (табл. 2, часть 3).

*Общий уровень обоснованной операционной активности* в условиях применения традиционного подхода (отчетный период 2005-2010 гг.) составил 2068 из 22772 чел., т.е. 9,1% от общего количества пациентов, обслуженных за весь отчетный период; при нормировании этого количества на год изученного периода выявленная величина составляет 295,4 из 3253,1 чел/год.

– в условиях применения трехуровневой системы (период 2011-2015 гг.): 3852 из 21052 чел., т.е. 18,3% от общего количества пациентов, обслуженных за весь период; при нормировании этого количества на год изученного периода выявленная величина составляет 963 из 5263 чел/год;

– т.о. следует констатировать, что за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение общего уровня обоснованной операционной активности (абсолютный «прирост» – 1784 чел., относительный «прирост» – 46,3%) при сопоставлении по итогам отчетных периодов; уточненная за счет нормирования на год отчетного периода величина этого «прироста» составляет 667,6 чел / год, т.е. 69,3%. (табл. 2).

*Количество плановых операций* составило:

– при традиционном подходе (период 2005-2010 гг.): 988 из 2068 чел., т.е. 47,8% от общего количества прооперированных в рамках всего отчетного периода; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 141,1 из 295,4 чел / год.

– в условиях применения трехуровневой системы (отчетный период 2011-2015 гг.): 2604 из 3852 чел., т.е. 67,6% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 651 из 963 чел/год;

– за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение количества выполняемых плановых вмешательств (абсолютный «прирост» – 1616 чел., относительный «прирост» – 62,1%) при сопоставлении по итогам отчетных периодов; уточненная за счет нормирования на год отчетного периода величина этого «прироста» составляет 509,9 чел / год, т.е. 78,3% (табл. 2, часть 3).

*Количество срочных операций*

– при традиционном подходе (период 2005-2010 гг.): 1080 из 2068 чел., т.е. 52,2% от общего количества тематических пациентов, прооперированных за весь отчетный период; при нормировании этого количества на год отчетного периода полученная величина составляет 154,3 из 295,4 чел / год.

– в условиях применения трехуровневой системы (2011-2015 гг.): 1252 из 3852 чел., т.е. 32,5% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период. При нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 313 из 963 чел / год.

– т.о. за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение количества выполняемых срочных вмешательств (абсолютный «прирост» – 172 чел., относительный «прирост» – 13,7%) при сопоставлении по итогам отчетных периодов, уточненная за счет нормирования на год отчетного периода величина этого «прироста» составляет 183,7 чел / год, т.е. 54,3% (табл. 2, часть 3).

*Соотношение «плановые/срочные операции»*

– в условиях традиционного подхода (за период 2005-2010 гг.): 0,9 у.е., что свидетельствует об умеренном преобладании срочных вмешательств над плановыми. При нормировании этого результата на год отчетного периода значение показателя сохраняется неизменным.

– в условиях применения трехуровневой системы (период 2011-2015 гг.): 2,1 у.е., что свидетельствует о выраженном преобладании плановых вмешательств над срочными; при нормировании этого результата на год отчетного периода значение показателя также сохраняется неизменным.

– учитывая результаты, следует констатировать, что за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место значительное повышение степени преобладания количества выполняемых плановых операций над количеством выполняемых срочных (абсолютный «прирост» – 1,2 у.е., относительный «прирост» – 57,4%) при сопоставлении по итогам отчетных периодов, при нормировании на год отчетного периода величина этого «прироста» сохраняется неизменной (табл. 2, часть 3).

*Количество операций для жителей «своего» района:*

– в условиях применения традиционного подхода: 1956 из 2068 чел., т.е. 95,6% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период. При нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 228 из 295,4 чел / год.

– в условиях применения трехуровневой системы: 2632 из 3852 чел., т.е. 68,3% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период.

– таким образом, за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение количества операций, выполняемых для пациентов – жителей «своего» района (абсолютный «прирост» – 1036 чел., относительный «прирост» – 39,4%) при сопоставлении результатов по итогам отчетных периодов, уточненная за счет нормирования на год отчетного периода величина этого «прироста» составляет 430 чел / год, т.е. 65,3% (таб. 2, часть 3).

*Количество операций для жителей «соседних» районов*

– в условиях традиционного подхода (отчетный период 2005-2010 гг.): 472 из 2068 чел., т.е. 22,8% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период. При нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 67,4 из 295,4 чел / год.

– в условиях трехуровневой системы (отчетный период 2011-2015 гг.): 1224 из 3852 чел., т.е. 37,8% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 306 из 963 чел / год.

– полученные данные свидетельствуют, что за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему в отношении операций, выполняемых для пациентов – жителей «соседних» районов, имеет место: 1) при сопоставлении данных, полученных по результатам оценки «за отчетный период» – повышение абсолютного количества фактически выполняемых вмешательств на 752 чел.; повышение их относительного количества на 61,4%, что сопровождается повышением их «удельного веса» в суммарной структуре выполняемых вмешательств на 15%. 2) при уточнении данных за счет их нормирования на год отчетного периода – повышение абсолютного количества фактически выполняемых вмешательств на 238,6 чел / год, относительного – на 77,97% (табл. 2, часть 3).

*Количество плановых операций для жителей «своего» района*

– в условиях применения традиционного подхода (отчетный период 2005-2010 гг.): 724 из 2068 чел., прооперированных «за отчетный период»; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 103,4 из чел / год.

– в условиях трехуровневой системы (период 2011- 2015 гг.): 1600 из 3852 чел., прооперированных «за отчетный» период; при нормировании этого количества на год отчетного периода уточненная величина составляет 400 из 963 чел/год.

– т.о. за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение количества плановых операций, выполняемых для жителей «своего» района (абсолютный «прирост» – 876 чел., относительный «прирост» – 54,7%) при сопоставлении по итогам отчетных периодов; уточненная за счет нормирования на год отчетного периода величина этого «прироста» составляет 296,6 чел/год, т.е. 74,1% (табл. 2, часть 3).

*Количество плановых операций для жителей «соседних» районов*

– в условиях применения традиционного подхода (период 2005-2010 гг.) составило: 264 из 2068 чел., прооперированных «за отчетный период». При нормировании этого количества на год изученного периода выявленная величина составляет 37,3 из 295,4 чел / год;

– в условиях применения трехуровневой системы (период 2011-2015 гг.): 1004 из 3852 чел., прооперированных; при нормировании этого количества на год изученного периода уточненная величина составляет 251 из 963 чел/год;

– т.о. за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение количества плановых операций, выполняемых для жителей «соседних» районов (абсолютный «прирост» – 740 чел., относительный «прирост» – 73,7%), при сопоставлении по итогам изученных периодов; уточненная за счет нормирования на год изученного периода величина этого «прироста» составляет 213,7 чел / год, т.е. 85,1% (табл. 2, часть 3).

*Количество срочных операций для жителей «своего» района*

– составило: 872 из 2068 чел., прооперированных «за изученный период»; при нормировании этого количества на год изученного периода выявленная величина составляет 124,6 из 295,4 чел / год.

– в условиях применения трехуровневой системы (2011- 2015 гг.): 1032 из 3852 чел. При нормировании этого количества на год изученного периода выявленная величина составляет 258 из 963 чел/год;

– т.о. за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение фактического количества срочных операций, выполненных для пациентов – жителей своего района» (абсолютный «прирост» – 160 чел., относительный «прирост» – 15,5%) при сопоставлении по итогам изученных периодов; уточненная за счет нормирования на год изученного периода величина этого «прироста» составляет 133,4 чел/год, т.е. 51,7% (табл. 2 , часть 3).

*Количество срочных операций для жителей «соседних» районов*

– в условиях традиционного подхода (период 2005-2010 гг.): 208 из 2068 чел., прооперированных «за отчетный период»; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составила 29,7 чел/год.

– в условиях применения трехуровневой системы (отчетный период 2011-2015 гг.): 220 из 3852 чел., прооперированных «за изученный период»; при нормировании этого количества на год изученного периода выявленная величина составила 52 чел/год;

– т.о. что за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему на втором уровне оказания урологической помощи населению имеет место повышение выполнения срочных вмешательств для жителей «соседних» районов (абсолютный «прирост» – 12 чел. при относительном «приросте» 5,5%) при сопоставлении результатов по итогам отчетных периодов; при нормировании этой величины на год изученного периода уровень «прироста» составляет 22,3 чел/год, что в описываемых условиях соответствует 42,9% (табл. 2, часть 3).

*Количество радикальных вмешательств в условиях традиционного подхода* (период 2005-2010 гг.): 879 из 2068 чел., т.е. только 42,5% от общего количества пациентов, прооперированных за весь отчетный период; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 125,6 из 295,4 чел/год.

– в условиях применения трехуровневой системы (отчетный период 2011-2015 гг.): 3198 из 3852 чел., т.е. 83,02% от общего количества пациентов, обслуженных за весь отчетный период; при нормировании этого количества на год отчетного периода выявленная величина составляет 799,5 чел/год;

– за счет «замены» традиционного подхода на трехуровневую систему имеет место повышение фактического количества радикальных урологических операций (абсолютный «прирост» – 2319 чел., относительный «прирост» – 72,5%) при сопоставлении по итогам изученных периодов; уточненная за счет нормирования результатов на год величина этого «прироста» составила 673,9 чел/год, т.е. 84,3%; также обращает на себя внимание повышение «удельного веса» радикальных вмешательств в структуре урологических операций на 40,5%. (табл. 2, часть 3).

Анализ результатов исследования показывает, что за счет реорганизации формата функционирования региональной урологической службы из традиционного подхода в трехуровневую систему в отношении лечения исследуемых заболеваний произошли существенные изменения: повышение общей операционной активности (касательно как плановых, так и срочных операций в отношении к жителям как «своего», так и «соседних» районов); изменение структуры операционной активности (превалирование плановых вмешательств над срочными, повышение процента радикальных вмешательств); изменение «территориального охвата» операционной активности (значительное повышение объема оказания помощи пациентам из прикрепленных районов).

**Выводы.** Результаты исследования демонстрируют принципиальное статистически значимое улучшение операционной активности медицинских организаций второго уровня оказания урологической помощи (на примере Воронежской области), в условиях ее функционирования в формате разработанной трехуровневой системы по сравнению с традиционным подходом.

Эффективность функционирования региональной урологической службы в условиях применения разработанной трехуровневой системы значительно превышает таковую при использовании традиционного подхода, что статистически подтверждается улучшенными показателями операционной активности, увеличением количества радикальных урологических операций при всех исследуемых нозологиях, превалированием плановых вмешательств над срочными.

### **Литература**

1. Аполихин О.И., Сивков А.В., Солнцева Т.В., Комарова В.А. Анализ урологической заболеваемости в Российской Федерации в 2005-2010 годах // Экспериментальная и клиническая урология. 2012. № 2. С. 4–12.

2. Программа «Урология» - комплексный подход к модернизации здравоохранения на примере Воронежской области / Аполихин О.И., Сивков А.В., Катибов М.И. [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. 2013. № 2. С. 4–8.

3. Аполихин О.И., Сивков А.В., Бешлиев Д.А. Анализ урологической заболеваемости в Российской Федерации в 2002-2009 годах по данным официальной статистики // Экспериментальная и клиническая урология. 2011. № 1. С. 4–10.

4. Есауленко И.Э. Анализ интегральных показателей качества оказания урологической помощи в рамках модернизации урологической службы Воронежской области // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2017. № 11–12. С. 32–40.

5. Есауленко И.Э. Сопоставительный анализ и интегральная оценка экономической эффективности разработанной трехуровневой системы оказания урологической помощи населению в регионе по сравнению с традиционным подходом // Менеджер здравоохранения. 2017. № 7. С. 22–32.

6. Сайт «Урология в Воронежской области». [Электронный ресурс]. URL: <http://vnmurology.ru/>

7. Правительство Воронежской области постановление от 5 октября 2010 г. N 825 «Об утверждении долгосрочной областной целевой программы» «развитие здравоохранения Воронежской области на 2011-2015 годы»

8. Сайт «Реализация областной целевой программы «Развитие здравоохранения Воронежской области на 2011–2015 годы» подпрограммы «Урология» в БУЗ ВОВОКБ №1». [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.oblzdrav.vrn.ru>

### References

1. Apolikhin OI, Sivkov AV, Solntseva TV, Komarova VA Analiz urologicheskoy zaboлеваemosti v Rossijskoj Federacii v 2005-2010 godah [Analysis of urological morbidity in the Russian Federation in 2005-2010]. Experimental and clinical urology. 2012;2:4-12. Russian.

2. Apolikhin OI, Sivkov AV, Katibov MI [et al.] Programma «Urologiya» - kompleksnyj podhod k modernizacii zdravooхранeniya na primere Voronezhskoj oblasti [The program "Urology" - an integrated approach to modernizing health care in the example of the Voronezh region]. Experimental and Clinical Urology . 2013;2:4-8. Russian.

3. Apolikhin OI, Sivkov AV, Beshliev DA. Analiz urologicheskoy zaboлеваemosti v Rossijskoj Federacii v 2002-2009 godah po dannym oficial'noj statistiki [Analysis of urological morbidity in the Russian Federation in 2002-2009 according to official statistics]. Experimental and clinical urology. 2011;1:4-10. Russian.

4. Esaulenko IE. Analiz integral'nyh pokazatelej kachestva okazaniya urologicheskoy pomoshchi v ramkah modernizacii urologicheskoy sluzhby Voronezhskoj oblasti [Analysis of integrated indicators of the quality of providing urological assistance in the framework of modernization of the urology service of the Voronezh region]. Problems of standardization in public health. 2017;11-12:32-40. Russian.

5. Esaulenko IE. Sopostavitel'nyj analiz i integral'naya ocenka ehkonomicheskoy ehffektivnosti razrabotannoj trekhurovnevoj sistemy okazaniya urologicheskoy pomoshchi naseleniyu v regione po sravneniyu s tradicijnyj podhodom [Comparative analysis and integral evaluation of economic efficiency of the developed three-level system of providing urological assistance to the population in the region in comparison with the traditional approach]. Manager of Health. 2017;7:22-32. Russian.

6. Sajt «Urologiya v Voronezhskoj oblasti» [The site "Urology in the Voronezh region"]. [Electronic resource]. Available from: <http://vnurology.ru/>. Russian.

7. Pravitel'stvo Voronezhskoj oblasti postanovlenie ot 5 oktyabrya 2010 g. N 825 «Ob utverzhdenii dolgosrochnoj oblastnoj celevoj programmy» «razvitie zdravooхранeniya Voronezhskoj oblasti na 2011-2015 gody» [The Government of the Voronezh region decree of October 5, 2010 N 825 "On approval of the long-term regional targeted program" "development of health care in the Voronezh region for 2011-2015"]. Russian.

8. Sajt «Realizaciya oblastnoj celevoj programmy «Razvitie zdravooхранeniya Voronezhskoj oblasti na 2011–2015 gody» podprogrammy «Urologiya» v БУЗ ВОВОКБ №1». [Электронный ресурс] [The site "Implementation of the regional target program" Development of Health Care of the Voronezh Region for 2011-2015 "of the subprogram" Urology "in the Educational Institution of the Higher Educational Establishment No. 1"]. [Electronic resource]. Available from: <http://www.oblzdrav.vrn.ru>. Russian.

---

### Библиографическая ссылка:

Есауленко И.Э., Золотухин О.В., Кочетов М.В., Мадыкин Ю.Ю., Авдеев А.И. Анализ операционной активности межрайонных урологических центров как показатель модернизации урологической службы Воронежской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-12.pdf> (дата обращения: 13.02.2019). \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ВЛИЯНИЕ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СЕВОФЛУРАНОМ НА ЧАСТОТУ РАЗВИТИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ, БРАДИКАРДИИ И АЖИТАЦИИ У ДЕТЕЙ ВО ВРЕМЯ АНЕСТЕЗИИ**

С.И. СИТКИН, О.Б. ПОЗДНЯКОВ

*ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России,  
ул. Советская, д. 4, г. Тверь, 170100, Россия, e-mail: sergei\_sitkin@mail.ru*

**Аннотация.** *Введение.* К недостаткам севофлурановой анестезии относятся возбуждение, брадикардия и ажитация.

*Цель исследования* – изучить влияние пре кондиционирования севофлураном на частоту развития возбуждения, брадикардии и ажитации у детей во время анестезии.

*Материалы и методы исследования.* В проспективном исследовании (90 детей – 1 группа) изучено влияние пре кондиционирования севофлураном на частоту развития возбуждения, брадикардии и ажитации во время анестезии. В качестве контроля использовали ретроспективное исследование (210 детей – 2 группа), где пре кондиционирование севофлураном не проводили. Все дети получили стоматологическое лечение в течение  $95 \pm 10$  минут в условиях ингаляционной анестезии севофлураном по технике *VI-MA*. Пре кондиционирование севофлураном достигалось за счет двойной болюсной индукции в анестезию. Первый, кратковременный болюс 6% севофлурана с  $O_2$  (40%) и  $N_2O$  (60%), использовался до момента утраты сознания, после чего подача анестетика прекращалась. Второй болюс севофлурана при полностью открытом испарителе и прежних потоках  $O_2$  и  $N_2O$  начинался с момента прекращения урежения ЧСС и начала его учащения на 2-3 удара в минуту. Продолжительность второго болюса составляла 1,0-1,5 минуты. Всем детям была установлена ларингеальная маска и выполнено ИВЛ. Поддержание анестезии в исследуемых группах было одинаковым и включало в себя севофлуран 2,0-2,5% в потоке газонаркотической смеси 1,5 л/мин ( $O_2$  – 0,6 л/мин,  $N_2O$  – 0,9 л/мин).

*Результаты и их обсуждение.* Возбуждение во время индукции в 1 группе зарегистрировано у 19 детей (21,1%), во второй группе – у 163 детей (77,6%) ( $p < 0,001$ ). Брадикардия (ЧСС < 75 в минуту) в 1 группе зафиксирована у 4 пациентов (4,4%), во 2 группе – у 76 (36,1%) пациентов ( $p < 0,001$ ). Встречаемость ажитации: 1 группа – 4 (4,4%), 2 группа – 52 (24,7%) детей ( $p < 0,006$ ).

*Заключение.* Пре кондиционирование севофлураном за счет двойной болюсной индукции сопровождается снижением частоты развития возбуждения, брадикардии, и ажитации у детей.

**Ключевые слова:** севофлуран, пре кондиционирование, двойная болюсная индукция, возбуждение, брадикардия, ажитация.

**IMPACT OF PRECONDITIONING BY THE SEVOFLURANE ON THE FREQUENCY OF DEVELOPMENT OF EXCITATION, BRADICARDIA AND AJITATION IN CHILDREN DURING ANESTHESIA**

S.I. SITKIN, O.B. POZDNYAKOV

*Tver State Medical University, Ministry of Health of Russia, Sovetskaya, Str., 4. Tver, 170100, Russia*

**Abstract.** The disadvantages of the Sevoflurane anesthesia include excitation, bradycardia and agitation.

Research purpose was to study the effects of preconditioning by the Sevoflurane on the frequency of development of excitation, bradycardia and agitation in children during anesthesia.

Material and methods. In a prospective study (90 children – the 1 group), we studied the effect of preconditioning by the Sevoflurane on the frequency of development of excitation, bradycardia and agitation during anesthesia. The 2 group included 210 children was a control group, in which a preconditioning by the Sevoflurane wasn't performed. All children received dental treatment for  $95 \pm 10$  minutes under conditions of inhalation anesthesia by the Sevoflurane according to *VI-MA* technique. Preconditioning by the Sevoflurane was achieved by double bolus induction into anesthesia. The first bolus of the Sevoflurane 6% with  $O_2$  (40%) and  $N_2O$  (60%) was used until the moment of loss of consciousness, and then was stopped. The second bolus the Sevoflurane with a fully open evaporator and the previous streams of  $O_2$  and  $N_2O$  started from the moment of stopping the decrease in heart rate and the beginning of its acceleration by 2-3 beats per minute. The duration of the second bolus was 1.0 - 1.5 minutes. Laryngeal mask was installed for all children and artificial ventilation was performed. The maintaining of anesthesia in the groups was the same and included the Sevoflurane 2.0-2.5% in a flow of 1.5 L/min ( $O_2$  - 0.6 L/min,  $N_2O$  - 0.9 L/min).

Results. Excitation during induction in the 1 group was registered in 19 children (21.1%), in the second group - in 163 children (77.6%) ( $p < 0.001$ ). Bradycardia (heart rate  $< 75$  per minute) was recorded in 4 patients in 4 patients (4.4%), in the 2nd group in 76 (36.1%) patients ( $p < 0.001$ ). The occurrence of agitation: 1 group - 4 (4.4%), 2 group – 52 (24.7%) children ( $p < 0.006$ ).

Conclusion. Preconditioning by the Sevoflurane in double bolus induction is accompanied by a decrease the frequency of excitation, bradycardia, and agitation in children.

**Key words:** the Sevoflurane, preconditioning, double bolus induction, excitation, bradycardia, agitation.

**Введение.** *Севофлуран*, на сегодняшний день, является единственным ингаляционным анестетиком с выигранными, по отношению к другим, свойствами, а именно, отсутствием раздражающего эффекта на дыхательные пути и низким коэффициентом распределения кровь/газ [1, 10]. Отсутствие резкого запаха и быстрое погружение в наркоз, без дополнительных инъекций, делает *севофлуран* идеальным препаратом для масочной индукции в анестезию у детей [6]. В настоящее время используются два метода индукции в анестезию с помощью *севофлурана* [1]. Первый – это пошаговая индукция, заключающаяся в постепенном увеличении концентрации *севофлурана* в дыхательном контуре. Данная техника сопровождается увеличением времени индукции в анестезию, что требует физического удержания при проведении анестезии детям. Второй метод – это болюсная индукция в анестезию. Болюсная индукция *севофлураном* по методике *VIMA (Volatile Induction and Maintenance Anesthesia)* является более распространенной и популярной в детской анестезиологии [13]. Сущность данной техники заключается в подаче пациенту сразу высокой концентрации *севофлурана* (6-8%), что обеспечивает быстрое засыпание в течение 20-30 секунд.

Однако у методики *VIMA* есть и свои недостатки, такие как, возбуждение при индукции в анестезию, развитие брадикардии и возникновение постнаркозного делирия или ажитации при пробуждении ребенка.

Стадия возбуждения характеризуется появлением после утраты сознания двигательных реакций, требующих удержания пациента и встречается у 60-90% детей при индукции в анестезию *севофлураном* [20]. Во время стадии возбуждения может снижаться легочная вентиляция, вследствие одновременного сокращения мышц туловища и мышц шеи, что повышает риск развития гипоксии и гиперкапнии. Ряд авторов считают, что причиной тонико-клонической двигательной активности при индукции в анестезию, является эпилептиформная корковая активность, развивающаяся при *севофлурановой* анестезии [12, 17].

Развитие брадикардии связывают со специфическим действием *севофлурана* на вегетативную нервную систему, заключающуюся в большем подавлении в начале индукции ее парасимпатического звена, что приводит к временному усилению симпатических влияний на сердце. Следствием этого является кратковременная тахикардия. В дальнейшем, по мере углубления анестезии, симпатoadrenalовая активность снижается, что приводит к развитию брадикардии [11]. Помимо воздействия на вегетативную нервную систему, для *севофлурана* характерно и прямое угнетающее влияние на синусовый узел [7, 16]. Выраженная брадикардия может представлять угрозу для жизни [18].

Ажитация, или посленаркозный делирий – это специфический феномен, встречающийся у детей и сопровождающийся двигательным возбуждением, отсутствием контакта с ребенком, дезориентацией и плачем [2, 15, 19]. Данное состояние может длиться от нескольких минут до часа и проходит самостоятельно, однако требует наблюдения за ребенком, удлиняет время его восстановления после наркоза и приводит к обеспокоенности родителей [9]. Частота развития ажитации варьирует от 10 до 67% [8]. Данные исследований последних лет показывают, что встречаемость постнаркозного делирия у детей при использовании *севофлурана* и дезфлурана примерно одинакова и составляет 25% [14].

Гипотеза нашего исследования заключалась в том, чтобы на этапе индукции в анестезию использовать феномен прекондicionирования для профилактики негативных эффектов *севофлурановой* анестезии. В последние годы феномен прекондicionирования *севофлураном* широко изучается, и обсуждаются кардиопротективный и нейропротективный эффекты данного ингаляционного анестетика [13]. Прекондicionирование – термин, который возник для описания феномена метаболической адаптации организма или отдельных его органов (миокарда, головного мозга и др.) к повреждающему фактору, когда предварительное кратковременное воздействие потенциально вредным стимулом может увеличить клеточную устойчивость к последующим стрессовым стимулам. Прекондicionирование является своеобразной «тренировкой» организма, запускающей эндогенные механизмы адаптации к повреждающему фактору [3]. Мы предположили, что для достижения эффекта прекондicionирования, индукция в анестезию *севофлураном* должна состоять из двух болюсов. Первый ингаляционный болюс высокой концентрации *севофлурана* (6,0%) должен обеспечить не только быструю утрату сознания, но и прекондicionирование организма ребенка. Второй болюс *севофлурана* выполняется уже для достижения нужной глубины анестезии, установки ларингеальной маски и перевода на ИВЛ.

**Цель исследования** – изучить влияние прекондicionирования *севофлураном* на частоту развития возбуждения, брадикардии и ажитации у детей во время анестезии.

**Материалы и методы исследования.** Для этого исследования было получено одобрение от комитета по этике ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России.

**Дизайн исследования.** Исследование проведено на базе стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России. Исследование носило проспективный и ретроспективный характер. В проспективное исследование вошли 90 детей (1 группа) в возрасте от трех до шести лет, которым в условиях ингаляционной анестезии севофлураном с использованием двойной болюсной индукции проведено стоматологическое лечение. В ретроспективное исследование вошли 210 детей (2 группа), такого же возраста, которым лечение зубов проводилось в условиях ингаляционной анестезии севофлураном без прекондиционирования (традиционная техника *VIMA*). Соматический статус детей между группами не различался и составил I – III по *ASA (American Society of Anesthesiologists)*.

Отсутствовало различие между группами по гендерному составу. У всех детей анестезиологическое пособие проводилось утром, натощак. Последний прием жидкости не позднее, чем за 2 часа до наркоза. Премедикация у детей не применялась.

Во второй группе использовалась традиционная методика болюсной индукции *VIMA*. Сущность ее заключалась в том, что контур наркозного аппарата предварительно заполнялся газонаркоотической смесью состоящей из 60% закиси азота (3 л/мин), 40% кислорода (2 л/мин) и 6% *севофлурана*. Затем ребенку давали дышать через лицевую маску данной газонаркоотической смесью. После утраты сознания, концентрацию *севофлурана* уменьшали до 4% и ребенок продолжал дышать данной концентрацией в течение 5-6 минут до достижения нужной глубины анестезии, установки ларингеальной маски и перевода на ИВЛ.

В первой группе для прекондиционирования севофлураном использовали двойную болюсную индукцию. Отличие двойной болюсной индукции в анестезию от традиционной техники заключалось в том, что после первого болюса 6% *севофлурана* в потоке кислорода и закиси азота 2 л/мин и 3 л/мин соответственно, приводящего к засыпанию ребенка, подача анестетика прекращалась. Контур наркозного аппарата продувался 100% кислородом. Ребенок продолжал дышать через контур наркозного аппарата в течение 3-4 минут, при тех же потоках кислорода и закиси азота, при этом концентрация *севофлурана* в выдыхаемом воздухе снижалась с 3% до 0,3%. При развитии гиповентиляции использовалась вспомогательная масочная ИВЛ. Второй болюс *севофлурана*, при полностью открытом испарителе и прежних потоках подачи кислорода и закиси азота, начинался с момента прекращения урежения ЧСС и начала его учащения на 2-3 удара в минуту. Продолжительность повторного болюса составляла 1,0-1,5 минуты. Этого времени было достаточно для достижения нужного уровня анестезии, установки ларингеальной маски и перевода ребенка на ИВЛ.

Поддержание анестезии в исследуемых группах было одинаковым и состояло из севофлурана (2,0-2,5%) в потоке газонаркоотической смеси 1,5 л/мин ( $O_2$  – 0,6 л/мин,  $N_2O$  – 0,9 л/мин). Использовался наркозный аппарат *Fabius Plus (Dräger)* с газоанализатором *Scio Four Oxi plus* и монитором *Infinity Vista XL*. Продолжительность наркоза в группах была одинаковой и составила  $95 \pm 10$  минут. У всех детей использовалась вентиляция по объему в режиме нормовентиляции ( $etCO_2$  – 35-40 мм рт. ст.). Мониторинг во время наркоза включал в себя: ЭКГ, ЧСС, АД,  $SpO_2$ ,  $etCO_2$ , концентрацию  $O_2$ ,  $N_2O$ , севофлурана на вдохе и выдохе,  $Vt$ ,  $t^\circ$  тела.

Статистическая обработка проводилась с использованием программного обеспечения *IBM SPSS Statistics v. 21*, данные представлены в виде  $M \pm m$  ( $M$  – среднее значение,  $m$  – стандартная ошибка среднего значения), 95% *доверительный интервал (ДИ)*, достоверность  $p$  оценивалась с помощью одновыборочного коэффициента  $t$  Стьюдента. Статистическая значимость определялась при значении  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Стадия возбуждения при индукции в анестезию в первой группе встречалась в 3,5 раза реже, чем во второй (95% ДИ 0,18 – 0,41). Тонико-клонические движения разной степени выраженности в первой группе зарегистрированы у 19 детей (21,1%), а во второй группе – у 163 детей (77,6%) ( $p < 0,001$ ).

Брадикардия (ЧСС < 75 в минуту) на этапе индукции в анестезию во второй группе встречалась в 8 раз чаще, чем в первой группе (95% ДИ 0,05 – 0,32). Брадикардия зафиксирована у 76 (36,1%) пациентов во второй группе и у 4 пациентов (4,4%) в первой ( $p < 0,001$ ). Выраженная брадикардия (ЧСС < 60 в минуту), потребовавшая внутривенного введения атропина, зарегистрирована у 19 (9,04%) детей во второй группе. В первой группе данная брадикардия не встречалась.

Постнаркозная ажитация во второй группе встречалась более чем в 5 раз чаще, чем в первой. Данный вид осложнения ингаляционной анестезии во второй группе зафиксирован у 52 детей (24,7%), а в первой группе – только у 4 (4,4%) пациентов ( $p < 0,006$ ).

В свете последних публикаций, изучающих феномен прекондиционирования *севофлураном*, можно предположить, что использование севофлуранового прекондиционирования на этапе первого болюса при индукции может быть выгодным в плане минимизации осложнений ингаляционной анестезии.

В работах, изучающих эпилептиформную активность головного мозга во время индукции в анестезию *севофлураном* [12] было показано, что первые пики эпилептиформной активности на ЭЭГ появляются спустя 70 секунд от начала болюсной индукции. Как отмечают авторы, концентрация севофлура-

на на выдохе к этому времени достигает 3,5%. При использовании техники двойной болюсной индукции, первый болюс был кратковременным, и его средняя продолжительность не превышала 30-40 секунд, при этом концентрация севофлурана в выдыхаемом воздухе редко превышала 3%. Таким образом, мы можем предположить, что пациенты в первой группе не достигали пороговых значений концентрации севофлурана в головном мозге, необходимой для развития эпилептиформной активности. Возможно, это и привело к достоверно меньшей встречаемости стадии возбуждения в данной группе детей.

Феноменом прекондicionирования миокарда, на наш взгляд, можно объяснить и почти в 8 раз меньшую частоту развития брадикардии, при индукции в анестезию в первой группе. Первый кратковременный болюс севофлурана обеспечивал анестетическое прекондicionирование миокарда, поскольку второй болюс и наблюдаемый при этом рост концентрации анестетика на выдохе с 0,3% до 2,5% уже не приводил к урежению сердечного ритма, а напротив, ЧСС повышалось в среднем на 10-15 ударов в минуту и оставалось на этом уровне в течение всей анестезии.

Минимальная встречаемость в первой группе детей феномена постнаркозной ажитации, имеющей много общего со стадией возбуждения, [19] можно объяснить эффектом прекондicionирования и как, следствие, возможной нейропротекцией.

Разработанная нами техника двойной болюсной индукции в анестезию, является экономически более выгодной, так как подача севофлурана при высоких потоках, до установки ларингеальной маски и перевода на ИВЛ, продолжается 1,5-2 минуты (30 секунд – первый болюс, 1-1,5 минуты – второй болюс). При традиционной технике – подача севофлурана при высоких потоках длится 4-5 минут.

**Заключение.** Прекондicionирование *севофлураном* за счет двойной болюсной индукции в анестезию сопровождается достоверным снижением частоты развития возбуждения, брадикардии, и ажитации у детей. Данная техника индукции в анестезию является более экономичной, по сравнению с традиционной методикой.

#### Литература

1. Анестезия севофураном у детей: методическое пособие / Под ред. Цыпина Л.Е., Лазарева В.В. М.: РГМУ, 2006. 44 с.
2. Лазарев В.В., Цыпин Л.Е. Синдром постнаркозного возбуждения при ингаляционной анестезии севофлураном у детей // Анест. и реаним. 2010. №(1). С. 62–66.
3. Левченкова О.С., Новиков В.Е. Возможности фармакологического прекондicionирования // Вестник РАМН. 2016. №71(1). С. 16–24.
4. Лихванцев В.В., Мироненко А.В., Гребенчиков О.А., Шапошников А.А., Борисов К.В. Ингаляционная индукция в анестезию: специальные показания или рутинная процедура? // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013. №(9). С. 54–59.
5. Мороз В.В., Борисов К.Ю., Гребенчиков О.А., Левиков Д.И., Шайбакова В.Л., Черпаков Р.А., Лихванцев В.В. Анестетическое прекондicionирование миокарда и некоторые биохимические маркеры сердечной и коронарной недостаточности после операций аортокоронарного шунтирования // Общая реаниматология. 2013. №5. С. 29–35.
6. Острейков И.Ф., Бабаев Б.Д., Шишков М.В., Петрова Ж.И., Голов И.Ю., Толасов К.Р. Применение ингаляционных анестетиков севорана и изофлурана у детей // Анестезиология и реаниматология. 2007. №1. С. 11–15.
7. Akiko Kojima, Hirotohi Kitagawa, Mariko Omatsu-Kanbe, Hiroshi Matsuura, Shuichi Nosaka. Inhibitory effects of sevoflurane on pacemaking activity of sinoatrial node cells in guinea-pig heart // Br J Pharmacol. 2012. №166(7). P. 2117–2135.
8. Bortone L., Ingelmo P., Grossi S., Grattagliano C., Bricchi C., Barantani D., Sani E., Mergoni M. Emergence agitation in preschool children: double-blind, randomized, controlled trial comparing sevoflurane and isoflurane anesthesia // Paediatr Anaesth. 2006. №16(11). P. 1138–1143.
9. da Silva LM, Braz LG, M6dolo NS. Emergence agitation in pediatric anesthesia: current features // J Pediatr (Rio J). 2008. №84(2). P. 107–113.
10. De Hert S., Moerman A. Sevoflurane // F1000Res. 2015. №4. P. 626.
11. Eric Wodey, Lotfi Senhadji, Patrick Pladys, Francois Carre, Claude Ecoffey. The relationship between expired concentration of sevoflurane and sympathovagal tone in children // Anesth Analg. 2003. №97(2). P. 377–382.
12. Ines Kreuzer, W. Alexander Osthaus, Arthur Schultz, and Barbara Schultz. Influence of the Sevoflurane Concentration on the Occurrence of Epileptiform EEG Patterns // PLoS One. 2014. №9(2). P. e89191.
13. Jorge D. Brioni, Shane Varughese, Raza Ahmed, and Berthold Bein. A clinical review of inhalation anesthesia with sevoflurane: from early research to emerging topics // J Anesth. 2017. №31(5). P. 764–778.
14. Locatelli B.G., Ingelmo P.M., Emre S., Meroni V., Minardi C., Frawley G., Benigni A., Di Marco S., Spotti A., Busi I., Sonzogni V. Emergence delirium in children: a comparison of sevoflurane and desflurane anesthesia using the Paediatric Anesthesia Emergence Delirium scale // Paediatr Anaesth. 2013. №23(4). P. 301–308.

15. Nancy Sikich, Jerrold Lerman. Development and Psychometric Evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale // *Anesthesiology* 2004. №100. P. 1138–1145.
16. Pankaj Kundra, Vinodhadevi V., Arimanickam G. Sevoflurane-induced arrhythmia in an adult and a child // *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011. №27(2). P. 269–271.
17. Pilge S., Jordan D., Kochs E.F., Schneider. Sevoflurane-induced epileptiform electroencephalographic activity and generalized tonic-clonic seizures in a volunteer study // *Anesthesiology*. 2013. №119. P. 447.
18. Townsend P., Stokes M.A. Bradycardia during rapid inhalation induction with sevoflurane in children // *Br J Anaesth*. 1998. №80(3). P. 410.
19. Veyckemans F. Excitation and delirium during sevoflurane anesthesia in pediatric patients // *Minerva Anesthesiol*. 2002. №68(5). P. 402–405.
20. Veyckemans F. Excitation phenomena during sevoflurane anaesthesia in children // *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2001. №14. P. 339–343.

### References

1. Anesteziya sevofuranom u detej: metodicheskoe posobie [Anesthesia with sevoflurane in children: methodical manual]. ed. Tsypin LE, Lazarev VV. Moscow: RGMU; 2006. Russian.
2. Lazarev VV, Cypin LE. Sindrom postnarkoznogo vzbuzhdeniya pri ingyalyacionnoj anestezii sevofluranom u detej [Syndrome of postnarcotic agitation with inhaled anesthesia with sevoflurane in children.] *Anesthesiology and Reanimatology*. 2010;(1):62-6. Russian.
3. Levchenkova OS, Novikov VE. Vozmozhnosti farmakologicheskogo pre Kondicionirovaniya [Possibilities of pharmacological preconditioning]. *Vestnik RAMN*. 2016;71(1):16-24. Russian.
4. Lihvancev VV, Mironenko AV, Grebenchikov OA, Shaposhnikov AA, Borisov KV. Ingyalyacionnaya indukciya v anesteziyu: special'nye pokazaniya ili rutinnaya procedura? [Inhalation induction into anesthesia: special indications or routine procedure?] *Pirogov Russian Journal of Surgery*. «*Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*». 2013;(9):54-9. Russian.
5. Moroz VV, Borisov KYU, Grebenchikov OA, Levikov DI, Shajbakova VL, Cherpakov RA, Lihvancev VV. Anesteticheskoe pre Kondicionirovanie miokarda i nekotorye biohimicheskie mar-kery serdechnoj i koronarnoj nedostatochnosti posle operacij aortokoronarnogo shuntirovaniya [Anesthetic preconditioning of the myocardium and some biochemical markers of cardiac and coronary insufficiency after aortocoronary bypass surgery]. *General reanimatology*. 2013;(5):29-35. Russian.
6. Ostrejkov IF, Babaev BD, Shishkov MV, Petrova ZHI, Golov IYU, Tolasov KR. Prime-nenie ingyalyacionnyh anestetikov severana i izoflurana u detej [The use of inhaled anesthetics sevoflurane and isoflurane in children]. *Anesthesiology and Reanimatology*. 2007;(1):11-5. Russian.
7. Akiko Kojima, Hirotohi Kitagawa, Mariko Omatsu-Kanbe, Hiroshi Matsuura, Shuichi Nosaka. Inhibitory effects of sevoflurane on pacemaking activity of sinoatrial node cells in guinea-pig heart. *Br J Pharmacol*. 2012; 166(7): 2117-35.
8. Bortone L, Ingelmo P, Grossi S, Grattagliano C, Bricchi C, Barantani D, Sani E, Mergoni M. Emergence agitation in preschool children: double-blind, randomized, controlled trial comparing sevoflurane and isoflurane anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2006;16(11):1138-43.
9. da Silva LM, Braz LG, M6dolo NS. Emergence agitation in pediatric anesthesia: current features. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(2):107-13.
10. De Hert S, Moerman A. Sevoflurane. *F1000Res*. 2015;4:626.
11. Eric Wodey, Lotfi Senhadji, Patrick Pladys, Francois Carre, Claude Ecoffey. The relationship between expired concentration of sevoflurane and sympathovagal tone in children. *Anesth Analg*. 2003; 97(2): 377-82.
12. Ines Kreuzer, W. Alexander Osthaus, Arthur Schultz, and Barbara Schultz. Influence of the Sevoflurane Concentration on the Occurrence of Epileptiform EEG Patterns. *PLoS One*. 2014; 9(2): e89191.
13. Jorge D. Brioni, Shane Varughese, Raza Ahmed, and Berthold Bein. A clinical review of inhalation anesthesia with sevoflurane: from early research to emerging topics. *J Anesth*. 2017; 31(5): 764-78.
14. Locatelli BG, Ingelmo PM, Emre S, Meroni V, Minardi C, Frawley G, Benigni A, Di Marco S, Spotti A, Busi I, Sonzogni V. Emergence delirium in children: a comparison of sevoflurane and desflurane anesthesia using the Paediatric Anesthesia Emergence Delirium scale. *Paediatr Anaesth*. 2013;23(4):301-8.
15. Nancy Sikich, Jerrold Lerman. Development and Psychometric Evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale. *Anesthesiology* 2004; 100:1138-45.
16. Pankaj Kundra, V Vinodhadevi, and G Arimanickam. Sevoflurane-induced arrhythmia in an adult and a child. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011;27(2):269-71.
17. Pilge S, Jordan D, Kochs EF, Schneider. Sevoflurane-induced epileptiform electroencephalographic activity and generalized tonic-clonic seizures in a volunteer study. *Anesthesiology*. 2013;119:447.

18. Townsend P, Stokes MA. Bradycardia during rapid inhalation induction with sevoflurane in children. Br J Anaesth. 1998;80(3):410.

19. Veyckemans F. Excitation and delirium during sevoflurane anesthesia in pediatric patients. Minerva Anesthesiol. 2002;68(5):402-5.

20. Veyckemans F. Excitation phenomena during sevoflurane anaesthesia in children. Current Opinion in Anaesthesiology. 2001; 14:339-43.

---

**Библиографическая ссылка:**

Ситкин С.И., Поздняков О.Б. Влияние прекондиционирования севофлураном на частоту развития возбуждения, брадикардии и ажитации у детей во время анестезии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 1-13. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-13.pdf> (дата обращения: 25.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16252.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ  
СРЕДИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ**

М.В. МОЛОКАНОВА, А.С. ЮДИНА, В.Э. ГЕЙМЕРЛИНГ

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,  
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300012, Россия, e-mail: molokanova.marie@yandex.ru*

**Аннотация.** Цель исследования: выяснение роли образования в профилактике распространения ВИЧ-инфекции среди учащейся молодежи.

Организация исследования: в качестве объекта исследования послужили 262 студентов Тульского государственного университета различных направлений подготовки. Первую группу составили учащиеся первого курса, не обладающие специальными медицинскими знаниями: технический колледж им. С.И. Мосина, институт педагогики, физической культуры, спорта и туризма, институт высокоточных систем им. В.П. Грязева, институт права и управления. Вторая группа включала 116 студентов медицинского института с первого по шестой курс обучения. Анкетирование проводилось в мае 2018 года как Интернет тестирование Всероссийского определения уровня компетенции в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции.

Результаты исследования: установлено статистически достоверное преобладание уровня компетенции в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции у учащихся технического колледжа ( $81,80 \pm 1,13$  баллов) по сравнению с институтами первой группы (от  $67,95 \pm 1,61$  баллов до  $73,30 \pm 1,43$  баллов,  $p < 0,001$ ). Определение уровня компетенции в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции среди студентов медицинского института выявило в сравнении с результатами учащихся технического колледжа незначительное превышение показателя на младших курсах (первый курс –  $83,71 \pm 1,41$  баллов,  $p > 0,05$ ) и достоверно более высокие результаты на четвертом-шестом курсе обучения ( $90,44 \pm 1,96$  баллов,  $89,0 \pm 1,74$  баллов,  $87,94 \pm 1,83$  баллов соответственно,  $p < 0,01$ ).

Заключение: введение дополнительных профильных знаний в процесс образования и воспитания студентов играет значительную роль в профилактике распространения ВИЧ-инфекции среди учащейся молодежи.

**Ключевые слова:** образование, студенты, ВИЧ-инфекция, профилактика.

**THE ROLE OF EDUCATION IN PREVENTION THE SPREAD OF HIV INFECTION  
AMONG STUDENTS**

M.V. MOLOKANOVA, A.S. YUDINA, V.E. GEYMERLING

*Tula State University, Medical Institute, Boldin St., 128, Tula, 300012, Russia,  
e-mail: molokanova.marie@yandex.ru*

**Abstract.** The research purpose was to determine the role of education in preventing the spread of HIV among students.

Material and Subjects: the research object was 262 students of Tula State University of various educational specialties. The first group consisted of first-year students of the technical College, Institute of Pedagogy, Physical Culture, Sport and Tourism, Institute of High-Precision Systems, Institute of Law and Management. These students don't have a special medical knowledge. The second group included 116 students of the Medical Institute from the first to the sixth year of study. The survey was conducted in May 2018 by online testing of the All-Russian definition of the level of competence in the field of preventing the spread of HIV infection.

Results: There is a statistically significant predominance of the level of competence in the field of preventing the spread of HIV infection among students of a technical college ( $81.80 \pm 1.13$  points) compared with the institutes of the first group (from  $67.95 \pm 1.61$  points to  $73.30 \pm 1, 43$  points,  $p < 0.001$ ). Determining the level of competence in the field of preventing the spread of HIV infection among students at a medical institute revealed a slight excess of the indicator for undergraduate courses (the first course -  $83.71 \pm 1.41$  points,  $p > 0.05$ ) in comparison with the results of students of the technical college. There are significantly higher results in the fourth and sixth years of study ( $90.44 \pm 1.96$  points,  $89.0 \pm 1.74$  points,  $87.94 \pm 1.83$  points, respectively,  $p < 0.01$ ).

Conclusion: the introduction of additional special knowledge in the education and upbringing of students plays a significant role in preventing the spread of HIV infection among students.

**Key words:** education, students, HIV infection, prevention.

**Введение.** Социально значимые заболевания, к которым относится ВИЧ-инфекция, составляют одну из важнейших задач медико-социальной сферы и требуют безотлагательного решения от современного общества. Одним из наиболее оптимальных путей борьбы с ВИЧ-инфекцией является профилактика ее возникновения и распространения, причем в первую очередь среди молодежи. Перспективность молодежи, как целевой аудитории профилактики инфицирования вирусом иммунодефицита человека, обусловлена рядом причин и прежде всего физиологической готовностью (и последующей необходимостью) юношей и девушек к реализации репродуктивного потенциала в сочетании с началом поиска потенциального партнера для создания семьи [1, 5-7, 14]. Поиск партнера для брачных отношений зачастую носит неосознанный характер и достаточно существенно зависит от личностных установок, сформированных на примере отношений родительской семьи [9, 10, 12, 13-19]. Социальные институты образовательной направленности способствуют формированию правильного мировоззрения в отношении личностного самоопределения, активной общественной позиции, следования здоровому образу жизни, социальной ответственности перед другими людьми и обществом [2-4]. Среди всей молодежи наибольшую значимость приобретает контингент учащихся средних и высших учебных заведений, как ее наиболее успешная часть, пример для подражания и проводник прогрессивных тенденций в широкие слои населения. Вместе с тем, в образовательные программы подавляющего большинства учебных заведений не содержат дисциплин валеологической направленности, что ограничивает эффективность профилактики распространения ВИЧ-инфекции [2, 4, 15]. Следовательно, формирование у учащихся средних и высших учебных заведений стремления к здоровому образу жизни, личностной ответственности, активной общественной позиции является необходимым звеном в подготовке будущих специалистов и ответственных граждан страны [11].

**Целью исследования** явилось выяснение роли образования в профилактике распространения ВИЧ-инфекции среди учащейся молодежи.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования послужили 262 студента Тульского государственного университета различных направлений подготовки. Первую группу составили учащиеся первого курса, не обладающие специальными медицинскими знаниями: технический колледж им. С.И. Мосина – 61 учащийся (41,8%), институт педагогики, физической культуры, спорта и туризма – 10 учащихся (6,9%), институт высокоточных систем им. В.П. Грязева – 19 учащихся (13,0%), институт права и управления – 56 студентов (38,4%). Вторая группа включала 116 студентов медицинского института от первого до шестого курса обучения: первый курс – 39,7% учащихся, второй курс – 20,7%, третий курс – 4,3%, четвертый курс – 7,8%, пятый курс – 12,9%, шестой курс – 14,6% студентов. Сравнение между группами производилось по данным студентов первого курса обучения, уточнение влияния улучшения объема и качества медицинских знаний по проблематике ВИЧ-инфекции – путем анализа показателей студентов-медиков с первого по шестой курс обучения.

Анкетирование проводилось в мае 2018 года как Интернет тестирование Всероссийского определения уровня компетенции в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции. Анкета содержала несколько разделов вопросов: 1. эмоциональное отношение к проблеме, 2. стремление к получению знаний о разных аспектах заболевания, 3. практическая готовность к применению знаний по профилактике рискованного поведения и сохранения здоровья, 4. направленность на формирование здорового и безопасного образа жизни, 5. уровень знаний о ВИЧ-инфекции и ее профилактике, 6. общее отношение к проблематике заболевания с определением уровня компетенции в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции. Для анкетирования предполагалось добровольное согласие студентов. В конце анкетирования учащиеся получали результаты в виде процентов правильных ответов по каждому из разделов от максимально возможного значения [8, 20].

Трактовка результатов структуры активности учащихся включала подразделение на уровни знаний/намерений: высокий – от 90% до 100%, умеренный – от 80% до 90%, удовлетворительный – от 70% до 80%, недостаточный – менее 70% правильных ответов. Для удобства восприятия средние показатели результатов анкетирования приводились в баллах.

Материал обработан согласно стандартным методикам с помощью пакеты прикладных статистических программ «Statgraphics 3.0».

**Результаты и их обсуждение.** Основная доля учащихся техническо-гуманитарного направления продемонстрировала выраженную эмоциональную заинтересованность вопросами распространения ВИЧ-инфекции – удовлетворительную и умеренную степень (29,5% и 32,2% студентов соответственно). При этом выявлен в два раза меньший удельный вес высокой эмоциональной вовлеченности в проблему распространения ВИЧ-инфекции (15,8% студентов) при значительной представительности доли учащихся с недостаточным интересом к проблематике распространения ВИЧ-инфекции – 22,6%. Высокую вовлеченность в проблематику ВИЧ-инфицирования продемонстрировали 29,3% студентов-медиков ( $p < 0,01$ ), умеренную – 44,0% респондентов. Удовлетворительная заинтересованность генерализацией опасной инфекции установлена у каждого пятого учащегося медицинского профиля (19,8%), тогда как практически не интересовались проблемой инфицирования только 6,9% студентов-медиков сравнению с

учащимися техническо-гуманитарного направления ( $p < 0,001$ ). Среднее значение показателя эмоциональной заинтересованности вопросами распространения ВИЧ-инфекции у учащихся технического колледжа ( $82,79 \pm 1,30$  баллов) незначительно уступал таковому студентов-медиков первого курса ( $84,89 \pm 1,59$  баллов), но существенно превышал данный показатель в институте высокоточных систем ( $68,0 \pm 2,82$  баллов,  $p < 0,001$ ) и институте права и управления ( $76,54 \pm 1,73$  баллов,  $p < 0,01$ ). Средние значения показателя эмоциональной заинтересованности вопросами распространения ВИЧ-инфекции среди студентов-медиков не имели отчетливой динамики в зависимости от курса обучения и находились в пределах  $82,25 \pm 2,32$  –  $91,22 \pm 2,49$  баллов.

Готовность и стремление учащихся получать, искать и перерабатывать информацию по проблеме ВИЧ-инфицирования у почти половины респондентов техническо-гуманитарной направленности (46,6%) характеризовалась показателями ниже 70% при сопоставимой доле учащихся с удовлетворительными баллами за тестируемый раздел анкеты (32,9% студентов). Удельный вес высокой и умеренной готовности, стремления к новой информации по проблеме ВИЧ-инфицирования составил 4,1% и 16,4% учащихся технического и гуманитарного направления обучения соответственно. В отличие от учащихся техническо-гуманитарной направленности большинство студентов-медиков проявили выраженную и высокую заинтересованность в получении новых знаний о заболевании (43,1% и 26,7% учащихся соответственно,  $p < 0,001$ ). Умеренное стремление к познанию экономических последствий проблемы, своих прав и обязанностей в области диагностики, лечения и профилактики ВИЧ-инфекции показали 22,4% студентов-медиков, тогда как сниженная тенденция в указанных аспектах выявлена у 7,8% учащихся медицинского профиля обучения ( $p < 0,001$ ). При этом средние значения показателя готовности и стремления учащихся получать, искать и перерабатывать информацию по проблеме ВИЧ-инфицирования у учащихся техническо-гуманитарной направленности варьировали от  $66,21 \pm 3,09$  баллов в институте высокоточных систем до  $71,85 \pm 1,37$  баллов в техническом колледже значительно уступали таковым у студентов-медиков первого курса ( $82,04 \pm 1,44$  баллов,  $p < 0,001$ ) при отсутствии отчетливой динамики показателя в зависимости от длительности обучения последних.

Недостаточная готовность учащихся к практическому применению знаний по профилактике рискованного поведения и сохранения здоровья установлена у 31,5% студентов техническо-гуманитарной направленности в сочетании с несколько большим уровнем удовлетворительного значения данного показателя (37,0% студентов). Умеренную и высокую готовность, стремление к практическому применению знаний по профилактике рискованного поведения и сохранения своего здоровья проявили только 26,7% и 4,8% респондентов соответственно. Вместе с тем в группе студентов-медиков преобладали умеренная и высокая готовность учащихся к практическому применению знаний по профилактике рискованного поведения и сохранения собственного здоровья – 46,6% и 35,3% соответственно ( $p < 0,001$ ). Удовлетворительную готовность и стремление к практическому применению знаний по профилактике ВИЧ-инфицирования высказали в 2,9 раза меньше студентов-медиков (12,9%,  $p < 0,001$ ). Интересным наблюдением оказалось существенное превышение среднего показателя практического применения знаний по профилактике рискованного поведения и сохранения здоровья у учащихся технического колледжа  $80,25 \pm 1,27$  баллов по отношению к таковому у студентов института педагогики, физической культуры, спорта и туризма ( $73,9 \pm 2,88$  баллов,  $p < 0,05$ ), института высокоточных систем ( $68,42 \pm 2,37$  баллов,  $p < 0,001$ ), института права и управления ( $71,14 \pm 1,42$  баллов,  $p < 0,001$ ). Причем средний показатель практического применения знаний у студентов-медиков был значительно выше такового у учащихся технического колледжа ( $84,93 \pm 1,53$  баллов,  $p < 0,05$ ) и несколько увеличивался на последующих курсах обучения в медицинском институте до  $88,71 \pm 1,23$  –  $92,78 \pm 2,49$  баллов.

При исследовании блока личной активности учащихся, направленной на формирование здорового и безопасного образа жизни, удовлетворительный уровень выявлен у 22,6% учащихся техническо-гуманитарной направленности, умеренный уровень – у 24,0%, высокий уровень – у 13,0% студентов. Недостаточную готовность к формированию здорового и безопасного образа жизни считают приемлемым для себя 40,4% студентов техническо-гуманитарной направленности. При этом на высокую и умеренную личную активность в области формирования здорового и безопасного образа жизни указали более половины опрошенных студентов-медиков на (21,6% и 35,3% учащихся соответственно). Вместе с тем порог недостаточной готовности следования здоровому образу жизни установлен у почти каждого четвертого студента медицинского института – 23,3% ( $p < 0,01$ ), при фактически одинаковом уровне удовлетворительной личной активности по общепринятым основам здорового и безопасного образа жизни по сравнению с учащимися техническо-гуманитарной направленности (19,8%,  $p > 0,05$ ). Средний показатель активности учащихся, направленной на формирование здорового и безопасного образа жизни в техническом колледже ( $81,11 \pm 1,70$  баллов) значительно превышал таковые студентов института педагогики, физической культуры, спорта и туризма ( $66,70 \pm 4,61$  баллов,  $p < 0,05$ ), института высокоточных систем ( $61,37 \pm 3,49$  баллов,  $p < 0,001$ ), института права и управления ( $69,59 \pm 1,78$  баллов,  $p < 0,001$ ). Указанный показатель у студентов-медиков незначительно уступал аналогичному учащимся технического колледжа ( $77,50 \pm 2,03$  баллов,  $p > 0,05$ ) и выравнивался к старшим курсам обучения до 80,9% – 82,4%, достигая пика

на четвертом курсе обучения –  $91,11 \pm 4,16$  баллов ( $p < 0,05$  по сравнению с учащимися колледжа,  $p < 0,01$  по сравнению со студентами медицинского института первого курса обучения).

Высокими (32,9%), умеренными (26,0%) и удовлетворительными (24,7%) проявили свои знания по вопросам о ВИЧ-инфекции и ее профилактике подавляющее большинство студентов техническо-гуманитарной направленности. Только у 13,7% студентов определены знания по проблеме ВИЧ-инфицирования, варьирувавшие в границах от 60% до 70%, а у четверых учащихся (2,7%) – ниже 60% уровня. Студенты-медики закономерно продемонстрировали существенно более высокие знания о ВИЧ-инфекции, ее профилактике на высоком (56,0%,  $p < 0,001$ ) и умеренном (37,9%,  $p < 0,05$ ) уровне усвоения по сравнению с учащимися техническо-гуманитарной направленности. Недостаточные знания по тематике данной социально значимой инфекции встречались среди студентов медицинского института в единичных случаях и только на 1-2 курсе обучения. В значительно большей степени высокую оценку знаний по ВИЧ-инфицированию показали учащиеся технического колледжа ( $94,52 \pm 1,11$ ,  $p < 0,001$ ) баллов по сравнению с институтом педагогики, физической культуры, спорта и туризма –  $73,90 \pm 5,42$  баллов, институтом высокоточных систем –  $74,63 \pm 1,97$  баллов, институтом права и управления –  $77,21 \pm 1,28$  баллов. Знания студентов медицинского института по тематике ВИЧ-инфицирования значительно проигрывали таковым учащимся технического колледжа на первом курсе обучения –  $90,28 \pm 1,46$  баллов ( $p < 0,05$ ), но и достоверно не отличались на последующих курсах, достигая максимума на пятом курсе обучения –  $95,87 \pm 1,54$  баллов.

Выяснение общего отношения к проблематике заболевания в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции учащихся техническо-гуманитарной направленности подтвердило статистически достоверное преобладание исследуемого уровня компетенции у учащихся технического колледжа –  $81,80 \pm 1,13$  баллов по сравнению с перечисленными выше институтами первой группы ( $72,3 \pm 2,82$  баллов,  $67,95 \pm 1,61$  баллов,  $73,30 \pm 1,43$  баллов соответственно,  $p < 0,001$ ). Определение уровня компетенции в области профилактики распространения ВИЧ-инфекции среди студентов медицинского института выявило в сравнении с результатами учащихся технического колледжа незначительное превышение показателя на младших курсах (первый курс –  $83,71 \pm 1,41$  баллов,  $p > 0,05$ ) и достоверно более высокие результаты на четвертом-шестом курсе обучения ( $90,44 \pm 1,96$  баллов,  $89,0 \pm 1,74$  баллов,  $87,94 \pm 1,83$  баллов соответственно,  $p < 0,01$ ).

**Заключение.** Таким образом, результаты тестирования свидетельствуют о большей вовлеченности в проблематику ВИЧ-инфицирования студентов-медиков по сравнению со студентами, не имеющими в образовании дисциплин валеологической направленности. Степень вовлеченности в вопросы ВИЧ-инфекции и уровень компетентности в борьбе с ее распространением закономерно увеличивается у студентов-медиков от младших к старшим курсам обучения. Однако, студенты технического колледжа, показали результаты тестирования сопоставимые с результатами студентов первого курса медицинского института, что свидетельствует о наличии существенного резерва в образовательно-воспитательном процессе по улучшению компетенции, формированию личного самосознания широких слоев учащихся в профилактике распространения ВИЧ-инфекции.

### Литература

1. Агарков Н.М., Павлов О.Г. Медико-социальные проблемы беременных в юном возрасте // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 1997. № 4. С. 18–21.
2. Бочкарева М.Н., Суворова У.А. Профилактика ВИЧ-инфекции среди студентов-медиков // Охрана труда и техника безопасности в учреждениях здравоохранения. 2018. № 1-2. С. 68–72.
3. Волков В.Г., Павлов О.Г. Исследование методами системного анализа роли наследственной отягощенности гипертонической болезнью в возникновении гестозов // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13, № 1. С. 92–94.
4. Воронина О.А., Волченкова Е.В. Профилактика ВИЧ-инфекции в молодежной среде // Вестник науки и образования. 2016. № 10 (22). С. 82–83.
5. Иванов В.П., Павлов О.Г., Полоников А.В. Влияние мультифакториальной патологии родителей на здоровье и репродуктивную функцию их дочерей. В сборнике: Сборник работ 69-й итоговой научной сессии КГМУ и отделения медико-биологических наук Центрально-Черноземного научного центра РАМН. 01-30 апреля 2004. Курск, 2004. Ч. 1. С. 151–152.
6. Козина Е.А., Павлов О.Г., Томарева Е.И. Медико-социальные аспекты пренатальной диагностики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/2-17.pdf> (дата обращения: 01.06.2016). DOI:10.12737/20075.
7. Коновалов О.Е., Павлов О.Г. Социально-гигиенические и медицинские аспекты материнского травматизма в родах // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2007. №2. С. 21–27.

8. Молоканова М.В. Отношение учащейся молодежи к профилактике распространения ВИЧ-инфекции. В сборнике: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. 17-18 октября 2018. Курск, 2018. Т. 2. С. 258–260.
9. Павлов О.Г. Особенности образа жизни женщин при наличии артериальной гипертензии у их родителей // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2006. № 1. С. 52.
10. Павлов О.Г. Влияние наследственной предрасположенности к соматопатологии и медико-социальных факторов на течение беременности и исход родов с позиций системного анализа; под ред. Н.М. Агаркова, В.Г. Волкова. Курск: Курский гос. технический ун-т, 2006. 236 с.
11. Павлов О.Г. Прикладные вопросы ситуационного управления в социально-медицинской сфере. Старый Оскол: ТНТ, 2009. 276 с.
12. Павлов О.Г. Системный подход к анализу причин развития инфекций у новорожденных в раннем неонатальном периоде // *Вестник новых медицинских технологий*. 2010. Т. 17, № 3. С. 74–75.
13. Павлов О.Г. Сочетанная соматическая патология родителей и репродуктивная функция их дочерей // *Вестник новых медицинских технологий*. 2011. Т. 18, № 3. С. 248–250.
14. Павлов О.Г., Волохов В.А. Медико-социальные факторы риска ранних послеродовых инфекций // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья*. 2005. № 6. С. 38–41.
15. Павлов О.Г., Довгаль В.М. Инновационные медицинские технологии в образовательном процессе // *Вестник новых медицинских технологий*. 2011. Т. 18. № 3. С. 267–268.
16. Павлов О.Г., Крестинина В.И. Факторы риска развития инфекций у новорожденных в раннем неонатальном периоде // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2005. №2. С. 16–18.
17. Павлов О.Г., Мартыанов Д.В. Системо-образующие факторы развития ранних послеродовых инфекций // *Вестник новых медицинских технологий*. 2011. Т. 18, № 1. С. 23–25.
18. Павлов О.Г., Томарева Е.И., Меладзе Р.Д. Ассоциации некоторых соматических заболеваний родителей с осложнениями беременности и родов их дочерей. В сборнике: *Перспективы вузовской науки к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов)*. Тула, 2016. С. 93–102.
19. Павлов О.Г., Хурасев Б.Ф. Особенности течения беременности у женщин с наследственной предрасположенностью к артериальной гипертензии // *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2005. Т.5, № 2. С. 31–33.
20. Юдина А.С. Готовность студентов медицинского института к профилактике распространения ВИЧ-инфекции. В сборнике: *Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее*. 17-18 октября 2018. Курск, 2018. Т. 2. С. 261–263.
21. Pavlov O.G., Feofilova M.A., Kashintseva L.V. Environmental and professional harmful influences in the uterine myoma development. In book: *The central and eastern European conference on health and environment: The environment - a platform for health*. 2014 may 25-30. Cluj-Napoka, Romania. 2014. P. 115.
22. Khadartsev A.A., Khrupachev A.G., Kashintseva L.V., Pavlov O.G. Risk estimation of urban population health under contamination dominating pollutants and products of their transformation in atmospheric air. In book: *The central and eastern European conference on health and environment: The environment - a platform for health*. 2014 may 25-30. Cluj-Napoka, Romania. 2014. P. 184.

#### References

1. Agarkov NM, Pavlov OG. Mediko-sotsial'nyye problemy beremennykh v yunom vozraste [Medical and social problems of pregnant women at a young age] *Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 1997; 4:18-21. Russian.
2. Bochkareva MN, Suvorova UA. Profilaktika VICH-infektsii sredi studentov-medikov [Prevention of HIV infection among medical students]. *Okhrana truda i tekhnika bezopasnosti v uchrezhdeniyakh zdravookhraneniya*. 2018;1-2:68-72. Russian.
3. Volkov VG, Pavlov OG. Issledovanie metodami sistemnogo analiza roli nasledstvennoy otyagoshchennosti gipertonicheskoy bolezni v vozniknovenii gestozov [Study of the hereditary predisposition to hypertension diseases and medical-social factors influence in gestosis development by methods of the system analysis]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2006;13(1):92-4. Russian.
4. Voronina OA, Volchenkova EV. Profilaktika VICH-infektsii v molodezhnoy srede [Prevention of HIV infection among young people]. *Vestnik nauki i obrazovaniya*. 2016;10(22):82–83. Russian.
5. Ivanov VP, Pavlov OG, Polonikov AV. Vliyaniye mul'tifaktorial'noy patologii roditeley na zdorov'ye i reproduktivnyuyu funktsiyu ikh docherey [Influence of multifactorial pathology of parents on the health and reproduction of their daughters]. In: *Sbornik rabot 69-y itogovoy nauchnoy sessii KGMU i otdeleniya mediko-biologicheskikh nauk Tsentral'no-Chernozemnogo nauchnogo tsentra RAMN*; 2004 April 01-30. Kursk, Russia. Kursk: KGMU Roszdruva; 2004. Russian.

6. Kozina EA, Pavlov OG, Tomareva EI. Mediko-sotsial'nye aspekty prenatal'noy diagnostiki [medico-social aspects of prenatal diagnostics]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnyy zhurnal) [Internet]. 2016 [cited 2016 Jun 01];2:[about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/2-17.pdf> DOI: 10.12737/20075.
7. Konovalov OE, Pavlov OG. Sotsial'no-gigiyenicheskiye i meditsinskiye aspekty materinskogo travmatizma v rodakh [Social-hygienic and medical aspects of maternal injuries in childbirth]. Rossiyskiy medikobiologicheskiy vestnik im. akademika I.P. Pavlova. 2007;2:21-7. Russian.
8. Molokanova MV. Otnosheniye uchasheysya molodezhi k profilaktike rasprostraneniya VICH-infektsii [Attitude of students to prevent the spread of HIV infection]. In: Problemy i perspektivy razvitiya Rossii: Molodezhnyy vzglyad v budushcheye. 2018 October 17-18. Kursk, Russia. Kursk: Universitetskaya kniga; 2018. Russian.
9. Pavlov OG. Osobennosti obraza zhizni zhenshchin pri nalichii arterial'noy gipertonii u ikh roditeley [Peculiarities of the lifestyle of women in the presence of hypertension among their parents]. Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. 2006;1:52. Russian.
10. Pavlov OG. Vliyanie nasledstvennoy predraspolozhennosti k somatopatologii i mediko-sotsial'nykh faktorov na techenie beremennosti i iskhod rodov s pozitsiy sistemnogo analiza [The influence of genetic predisposition to somatopsychology and medico-social factors on the course of pregnancy and outcome of labor from the standpoint of system analysis]. Kursk (Kursk region): Kurskiy gos. tekhnicheskii un-t; 2006. Russian.
11. Pavlov OG. Prikladnye voprosy situatsionnogo upravleniya v social'no-meditsinskoy sfere [Applied situational management in the socio-medical field]. Staryj Oskol (Belgorod region): TNT, 2009. Russian.
12. Pavlov OG. [System analysis of newborns infections reasons in early neonatal period]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):74-5. Russian.
13. Pavlov OG. [Combination of somatic pathology parents and reproductive function of their daughters]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):248-50. Russian.
14. Pavlov OG, Volokhov VA. Mediko-sotsial'nyye faktory riska rannikh poslerodovyykh infektsiy [Medical and social risk factors for early postpartum infections]. Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya. 2005;6:38-41. Russian.
15. Pavlov OG, Dovgal' VM. Innovatsionnyye meditsinskiye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse [Innovative medical technologies in the educational process]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):267-8. Russian.
16. Pavlov OG, Krestinina VI. Faktory riska razvitiya infektsiy u novorozhdennykh v rannem neonatal'nom periode [Risk factors for infections in newborns in the early neonatal period]. Problemy sotsial'noy gigieny, zdavookhraneniya i istorii meditsiny. 2005;2:16-8. Russian.
17. Pavlov OG, Mart'yanov DV. [Systemic factors of female infections in early post delivery periods]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(1):23-5. Russian.
18. Pavlov OG, Tomareva EI, Meladze RD. Assotsiatsii nekotorykh somaticheskikh zabolovaniy roditeley s oslozhneniyami beremennosti i rodov ikh docherey [Associations of some somatic diseases of parents with complications of pregnancy and childbirth of their daughters]. In: Perspektivy vuzovskoy nauki k 25-letiyu vuzovskogo meditsinskogo obrazovaniya i nauki Tul'skoy oblasti (sbornik trudov). Tula; 2016. Russian.
19. Pavlov OG, Khurasev BF. Osobennosti techeniya beremennosti u zhenshchin s nasledstvennoy predraspolozhennost'yu k arterial'noy gipertenzii [Features of pregnancy in women with hereditary predisposition to hypertension]. Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa. 2005;5(2):31-3. Russian.
20. Yudina AS. Gotovnost' studentov meditsinskogo instituta k profilaktike rasprostraneniya VICH-infektsii [Readiness of students of the medical Institute to prevent the spread of HIV infection]. In: Problemy i perspektivy razvitiya Rossii: Molodezhnyy vzglyad v budushcheye. 2018 October 17-18. Kursk, Russia. Kursk: Universitetskaya kniga; 2018. Russian.
21. Pavlov OG, Feofilova MA, Kashintseva LV. Environmental and professional harmful influences in the uterine myoma development. In: The central and eastern European conference on health and environment: The environment - a platform for health. 2014 may 25-30. Cluj-Napoka, Romania; 2014.
22. Khadartsev AA, Khrupachev AG, Kashintseva LV, Pavlov OG. Risk estimation of urban population health under contamination dominating pollutants and products of their transformation in atmospheric air. In: The central and eastern European conference on health and environment: The environment - a platform for health. 2014 may 25-30. Cluj-Napoka, Romania; 2014.

**Библиографическая ссылка:**

Молоканова М.В., Юдина А.С., Геймерлинг В.Э. Роль образования в профилактике распространения ВИЧ-инфекции среди учащейся молодежи // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/2-1.pdf> (дата обращения: 17.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16303.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТАЮЩЕГО  
НАСЕЛЕНИЯ НА УДАЛЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ  
(обзор литературы)**

В.М. ЛЕВАНОВ, Е.А. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ

*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России,  
пл. Минина и Пожарского д.10/1, г. Нижний Новгород, Нижегородская область, 603005, Россия*

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме совершенствования системы медицинского обеспечения работающего населения, проживающего вне крупных мегаполисов – в сельских районах и малых городах, включая удалённые территории.

Актуальность темы обусловлена тремя группами факторов: стратегической задачей пространственного развития России, включая развитие городов и других населённых пунктов; недостаточностью кадровых, материальных и финансовых ресурсов сельского здравоохранения, особенно – на удалённых территориях; возможностями повышения качества и доступности медицинской помощи, предоставляемыми перспективными технологиями цифровой медицины, заложенными в приоритетных проектах в области здравоохранения.

К основным моделям медицинского обеспечения работающего населения относятся две: модель, основанная на ведомственной системе здравоохранения на основе медико-санитарных частей, и модель, основанная на аутсорсинге. При этом обе представленные модели не являются совершенными: первая модель требует значительных экономических затрат, а вторая сопряжена с организационными и содержательными недостатками.

В настоящее время на государственном уровне поставлены стратегические задачи развития мобильной медицины для малых городов и сельских населённых пунктов и объединение цифровыми системами всех уровней системы здравоохранения (поликлиник и фельдшерских пунктов, региональных учреждений здравоохранения и ведущих медицинских центров).

В предлагаемом обзоре проведено изучение возможностей интеграции комплекса телемедицинских технологий в систему медицинской помощи работников промышленных и аграрных предприятий, расположенных в сельских районах.

На основе проведённого анализа сделан вывод, что имеющийся опыт реализации телемедицинских проектов, в том числе в сфере промышленной медицины, может быть использован для построения перспективной модели медицинского обеспечения работающего населения на удалённых территориях, включающей комбинированное использование комплекса организационных и технологических решений цифрового здравоохранения, пациент-ориентированной телемедицины, мобильной медицины и системы медицинской эвакуации.

**Ключевые слова:** промышленная медицина, работающее население, сельское здравоохранение, малые города, телемедицинские технологии.

**POSSIBILITIES OF INTEGRATED USE OF TELEMEDICINE TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM  
OF MEDICAL CARE OF WORKING POPULATION ON REMOTED TERRITORIES  
(literature review)**

V.M. LEVANOV, E.A. PEREVEZENTSEV

*FSBEI «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, 603005, Russia*

**Abstract.** The article is devoted to the problem of improving the system of medical care for the working population living outside large metropolitan areas - in rural areas and small towns, including remote territories.

The relevance of the topic is due to three groups of factors: the strategic task of territorial development of Russia, including the development of cities and other settlements; lack of human, material and financial resources of rural health, especially in remote areas; opportunities to improve the quality and accessibility of health care provided by advanced digital medicine technologies laid down in priority health projects.

The main models of medical care for the working population are two: a model based on a departmental health system based on health units, and a model based on outsourcing. At the same time, both presented models

are not perfect: the first model requires significant economic costs, and the second model is associated with organizational and content deficiencies.

At the present time, at the state level, strategic tasks are set for the development of mobile medicine for small towns and rural settlements and the integration of digital systems at all levels of the health system (polyclinics, regional health facilities and leading medical centers).

The literature review presents the possibilities of integrating the telemedicine technology complex into the medical care system of industrial and agricultural enterprises located in rural areas.

Based on the analysis, the authors concluded that the experience of implementing telemedicine projects, including in the field of industrial medicine, can be used to create a promising model of medical care for the working population in remote areas. The model can include a combined use of a set of organizational and technological solutions for digital healthcare, telemedicine, mobile medicine and medical evacuation systems.

**Key words:** industrial medicine, working population, rural health care, small towns, telemedicine technologies.

**Введение.** Концепция долгосрочного социально-экономического развития России на период до 2020 года нацелена на обеспечение устойчивого повышения благосостояния российских граждан, национальной безопасности, динамичного развития экономики. В решении этих задач значимое место занимает развитие агропромышленного комплекса в сельских районах, промышленного производства на основе моделей среднего бизнеса в малых городах, создания вахтовых и стационарных посёлков в новых территориях, в том числе с неблагоприятными климатическими условиями. Развитие промышленного и аграрного производства должно быть органично связано с комплексным развитием инфраструктуры социальной сферы, включая здравоохранение, причём это в равной степени справедливо как для крупных компаний, осваивающих новые регионы, так и для создания условий для малого и среднего бизнеса, особенно в сельской местности [13].

Промышленная медицина, являясь частью системы здравоохранения, в то же время имеет ряд особенностей, связанных, прежде всего, с профилактическими медицинскими осмотрами, диспансеризацией работников, реагированием на различные группы профессиональных рисков для здоровья, организацией экстренной и плановой медицинской помощи, профилактических и оздоровительных мероприятий.

Необходимо учитывать и неблагоприятные демографические показатели населения трудоспособных возрастных групп. Так, смертность среди трудоспособного населения составляла около 45-50% от общей смертности. Всё это позволило ряду учёных оценивать состояние здоровья работающего населения как неудовлетворительное [10].

Основными моделями медицинского обеспечения работающего населения являются две: модель, основанная на содержании собственной ведомственной медицинской службы с медсанчастями, цеховыми терапевтами, и модель, основанная на аутсорсинге медицинских услуг.

Обе модели можно видеть, например, в крупнейших транспортных, нефтедобывающих и газодобывающих компаниях [3, 4, 21].

Российская (советская) промышленная медицина прошла в своём развитии несколько этапов. В 80-х годах XX века в стране работала сеть *медико-санитарных частей* (МСЧ), насчитывающая более 1500 учреждений, деятельность каждой из них строилась по цеховому принципу. Более двух третей МСЧ имели стационары, они имели высокую техническую и кадровую оснащённость, к чему привлекались средства предприятий.

Однако, в 90-х годах экономическое положение многих предприятий и целых отраслей промышленности значительно ухудшилось, что привело к резкому сокращению финансирования МСЧ и их закрытию (за 90-е годы их число сократилось на 63%, конечный фонд сократился в 4 раза, число врачебных должностей – в 3,1 раза) [10]. Это привело к росту профессиональной заболеваемости, снижению качества медицинских профилактических осмотров [16].

Вторая модель, получившая распространение во многих промышленных компаниях, особенно – ведущих деятельность в территориально разобщённых регионах, основана на аутсорсинге. Практика аутсорсинга в сфере медицинского обеспечения заключается в заключении договора с организацией-партнером (обычно – медицинской организацией территориального здравоохранения) о предоставлении медицинских услуг, с передачей ей всех обязательств согласно составленному договору [1].

Несмотря на преобладание данной модели, её эффективность существенно зависит от комплекса факторов, таких как материально-техническая база местного здравоохранения, квалификация медицинских кадров, решение организационных вопросов обеспечения преемственности медицинской помощи, наличие службы цехового терапевта и т.д. [4, 8].

**Цель работы** – исследование возможностей интеграции комплекса телемедицинских технологий в систему медицинской помощи работников промышленных и аграрных предприятий, расположенных в сельских районах и на удалённых территориях.

**Результаты и их обсуждение.** Развитие первичной медико-санитарной помощи населению входит в число направлений совершенствования системы здравоохранения. Так, в числе приоритетных проектов реализуется проект «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» [20].

При изучении научной литературы можно отметить работы, посвящённые успешному использованию современных технологий и организационных решений, прежде всего – мобильных комплексов и телемедицины, которые могут рассматриваться в качестве компонентов перспективной модели медицинского обеспечения работающего населения, сочетая принцип аутсорсинга, этапность плановой и экстренной медицинской помощи с широким использованием возможностей телемедицины, мобильной медицины и медицинской эвакуации [19].

В настоящее время телемедицинские кабинеты в основном разворачиваются на уровне больниц и поликлиник [15], однако имеются примеры оснащения ими ФАПов и других типов медпунктов [7].

В качестве примеров можно рассматривать использования мобильных телемедицинских лечебно-диагностических комплексов НПО «Национальное Телемедицинское Агентство» для проведения диспансеризации населения, телеконсультаций диагностики и лечения основных нозологий в условиях сельских, удалённых и труднодоступных районов, а том числе - для проведения медосмотров и проведения на удалённых предприятиях, успешно апробированную в нескольких регионах России [18].

Аналогичное решение было реализовано в рамках проекта «Телемедицина на российском железнодорожном транспорте», в ходе которого с использованием медицинских поездов проводился комплекс лечебно-профилактических мероприятий, включая медосмотры, телеконсультации, для населения и персонала на Дальнем Востоке, Севере, в Сибири [3].

Мобильные телемедицинские комплексы в виде портативных упаковок успешно применялись при осмотре населения и работников предприятий в сельских районах Нижегородской области. Проведённый хронометраж отдельных операций и учет объемов регистрируемой и передаваемой информации показал целесообразность их использования [9].

Предлагаемая модель должна быть основана на чётких логистических схемах, единых стандартах оказания медицинской помощи (первичной медико-санитарной, специализированной, включая высокотехнологичную, скорой).

При меньших затратах по сравнению с содержанием медико-санитарных частей, в ней должны быть компенсированы недостатки аутсорсинга в плане доступности, своевременности и полноты медицинской помощи, что может быть реализовано за счёт использования современных технологий цифрового здравоохранения и мобильной медицины [25].

Основной объём медицинской помощи, прежде всего – экстренной, выполняется медицинским персоналом врачебных или фельдшерских здравпунктов предприятий либо территориальных медицинских организаций (фельдшерско-акушерских пунктов или сельских врачебных амбулаторий). Организация работы здравпункта включает амбулаторный прием, оказание экстренной медицинской помощи, санитарно-гигиенические и профилактические мероприятия, санитарный контроль объектов жизнеобеспечения, санитарно-просветительную работу, обучение оказанию первой помощи [17].

Для эффективного выполнения своих функций эти структуры должны быть оснащены средствами телемедицины, периодически дополняемыми мобильными телемедицинскими комплексами, базирующимися на третьем уровне медицинских организаций и выезжающими на промышленные объекты для выполнения плановых мероприятий (медицинских осмотров, диспансеризации) либо в случае необходимости оказания экстренной помощи единичным пациентам, либо при возникновении ЧС.

Телемедицинские кабинеты здравпунктов помимо необходимого цифрового медицинского оборудования оснащаются компьютерной и телекоммуникационной аппаратурой, подключённой к широкополосным каналам связи с обеспечением защиты медицинской информации и персональных данных.

При необходимости оказания специализированной медицинской помощи пациенты направляются в территориальные *медицинские организации* (МО), либо эвакуируются средствами санитарной авиации, располагающей авиационными, автомобильными или речными (морскими) транспортными средствами в зависимости от территориальной удалённости и транспортной доступности объекта. В необходимых случаях пациент доставляется в центры высокотехнологичной помощи из МО третьего уровня или непосредственно с объекта или с места проживания заболевшего или пострадавшего [6].

Система телемедицины позволяет в дальнейшем организовать дистанционное наблюдение за пациентами на этапе реабилитации в домашних условиях (в телемедицинском кабинете здравпункта или в телемедицинском центре территориальной МО) [5].

Кроме того, выделяется уровень пациент-ориентированной телемедицины (телемедицины «пациент-врач» или «пациент-фельдшер»). Средства пациент-ориентированной (персональной) телемедицины могут применяться для непосредственного наблюдения за работниками во время выполнения работ повышенного риска, а также для мониторинга состояния здоровья и отдельных показателей у работников, имеющих хроническую патологию. В зависимости от вида патологии персональный комплект может

включать кардиорегистратор, тонометр, глюкометр, пневмотахометр, лабораторные анализаторы крови, мочи, отдельных биохимических параметров и т.д. [2].

Периодически проводятся плановые телеконсультации пациентов с выдачей рекомендаций по коррекции лечения или комплекса реабилитационных мероприятий или приглашением на очный приём (осмотр, консультацию). При возникновении проблем со здоровьем пациента врач (фельдшер), ведущий дистанционное наблюдение, должен иметь возможность провести телеконсультацию с врачом-специалистом телемедицинского центра медицинской организации третьего уровня, а при критическом ухудшении состояния пациента должен иметь возможность вызова бригады скорой помощи к пациенту [14].

Подключение всех участников системы к Единой государственной информационной системе здравоохранения позволяет использовать медицинские данные пациентов из электронных карт (как актуальные, так и из архива) в любой точке системы и в любое время, что исключает необходимость их дублирования [23].

Безусловно, соотношение телемедицинского, мобильного и медико-эвакуационного компонентов может широко варьировать в зависимости от места расположения и типа предприятия (малый город, сельская местность, вахтовый посёлок, обособленный промышленный объект) с сохранением единых принципов организации.

Нужно учитывать, что предлагаемая модель требует существенных финансовых затрат при её внедрении, в частности, оснащения здравпунктов необходимым медицинским и телекоммуникационным оборудованием, обучении персонала. Однако, бюджетная нагрузка стартового этапа может быть снижена за счёт *государственно-частного партнёрства* (ГЧП), а в дальнейшем медицинские услуги в зависимости от их характера могут оплачиваться в рамках программ обязательного или добровольного медицинского страхования, прямых договоров с предприятиями (включая договоры на аутсорсинг) или личных средств работников. Ещё одной точкой приложения ГЧП является закупка мобильных комплексов и развитие системы медицинской эвакуации [11, 12].

Экономическая целесообразность ГЧП в построении предлагаемой модели обосновывается известным фактом, что ущерб от произведённой продукции при нетрудоспособности работников в несколько раз превышает прямые затраты на их лечение, что объективно обуславливает заинтересованность работодателей в снижении заболеваемости персонала и обоснованность инвестиций [28]. Это соответствует и принципу социальной ответственности, входящему в базовые этические принципы современных компаний.

Кроме того, возможны различные комбинированные схемы. Например, при организации первичной медико-санитарной помощи в вахтовых посёлках целесообразно использовать сеть имеющихся ФАПов с долевым участием компаний в их развитии и дооснащении, развёртыванием на базе некоторых из них врачебных здравпунктов.

Таким образом, предлагаемая модель основана на опыте реализации телемедицинских проектов, элементов, апробированных в отдельных отраслях промышленности, перспективных телемедицинских технологий и может быть построена с соблюдением требований современной нормативной базы здравоохранения.

Важным компонентом является применение единых стандартов и порядков медицинской помощи во всей системе, что требует интенсивного обучения всего медицинского персонала, включая дистанционные учебные курсы и дистанционные тренинги по отдельным методикам [26].

Широкое использование телемедицинских технологий позволяет обеспечить высокий уровень доступности и качества медицинской помощи с достижением высокой медицинской, социальной и экономической эффективности за счёт привлечения инвестиций, рационального использования ресурсов, оперативности и преемственности медицинской помощи на всех этапах [27].

С целью изучения правового обоснования предлагаемой модели были исследованы нормативные документы, которые позволили бы перейти к её реализации.

В Послании Президента Российской Федерации В.В. Путина Федеральному собранию 1.03.2018 г. прозвучало предложение развернуть масштабную программу пространственного развития России, включая развитие городов и других населенных пунктов, и как минимум удвоить расходы на эти цели в предстоящие шесть лет с комплексным решением социальных проблем, включая здравоохранение, образование, экологию, транспорт. Особое внимание будет уделяться социальному, инфраструктурному развитию сельских территорий. Предусматриваются новые экономические и социальные перспективы для людей, для малого бизнеса и стартапов, что должно способствовать формированию массового, деятельного среднего класса [22].

В области здравоохранения были поставлены задачи развития мобильной медицины для малых городов и сельских населённых пунктов и объединение цифровыми системами всех уровней системы здравоохранения – от поликлиник и ФАПов, региональных учреждений здравоохранения до ведущих медицинских центров, которые должны быть связаны в единый цифровой контур [21].

Среди приоритетов и перспектив научно-технологического развития страны сформулирован переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения [19, 29].

По итогам заседания президиума Совета при Президенте России по стратегическому развитию и приоритетным проектам 25 октября 2016 года утверждён паспорт приоритетного проекта «Электронное здравоохранение» [24].

Ключевая цель проекта – в течение 10 лет повысить эффективность оказания медицинской помощи путём оптимизации работы медицинских организаций и внедрения электронных сервисов для пациентов и врачей. В рамках реализации проекта запланирован переход на ведение медицинской документации в электронном виде, внедрение системы мониторинга времени ожидания записи на приём к врачу, а также реализация ключевых электронных сервисов в Личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг, включая доступ к электронной медицинской карте.

В результате реализации проекта медицинские организации первичного звена должны быть подключены к защищённой сети передачи данных и внедрить медицинские информационные системы для оказания электронных услуг, оснастить не менее 95% рабочих мест в медицинских организациях первичного звена компьютерной техникой, подключённой к медицинским информационным системам, а не менее 55% медицинских организаций должны оказывать медицинскую помощь с применением технологий телемедицины.

В Личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг будут доступны такие сервисы, как: «Запись к врачу», «Сведения об оказанной медицинской помощи из электронной медицинской карты», «Сведения об оказанных медицинских услугах и их стоимости», «Запись на плановые медицинские осмотры» и другие.

Запланировано развитие и ещё одного компонента предлагаемой модели – службы санитарной авиации. В течение 2017-2019 гг. в 34 регионах будут реализованы программы развития экстренной медицинской помощи с использованием санитарной авиации (предполагается выполнить 8571 вылет дополнительно), для чего будут построены 34 вертолётные площадки при МО [19].

**Заключение.** Совершенствование системы медицинского обеспечения работающего населения является неотъемлемой составляющей стратегических программ социально-экономического развития Российской Федерации, приоритетных проектов в ключевых отраслях народнохозяйственного комплекса страны.

Значительное внимание в общей концепции опережающего развития экономики страны уделяется развитию малого и среднего бизнеса в сельских поселениях и малых городах, а также освоению новых удалённых территорий, в которых проблемы обеспечения доступности, своевременности и качества медицинской помощи стоят особенно остро.

С учётом современных тенденций медицинского обеспечения работающего населения, прогресса в информационных технологиях в настоящее время имеется возможность построения новой модели, которая, сохраняя основные уровни и этапы медицинского обеспечения, должна обеспечить соблюдение единых стандартов медицинской помощи, что может быть обеспечено за счёт введения телемедицинского и мобильного компонентов.

Новые элементы системы могут включать:

- дооснащение медицинских пунктов предприятий медицинским и телекоммуникационным оборудованием, подключение их к медицинским информационным системам,
- широкое внедрение систем обмена медицинской информацией;
- применение пациент-ориентированных персональных аппаратно-программных комплексов в целях профилактики, контроля лечения и реабилитации;
- использование мобильных медицинских и телемедицинских комплексов;
- наращивание материально-технического и кадрового потенциала служб экстренной медицинской помощи и медицинской эвакуации;
- развитие систем цифровой связи между подразделениями первичного звена здравоохранения, службами скорой помощи, санитарной авиации и центрами специализированной и высокотехнологичной помощи.

Таким образом, имеющаяся нормативная база, перспективные программы развития здравоохранения, апробированные технологические и организационные решения в области цифровой и мобильной медицины могут служить основой для построения перспективной модели медицинского обеспечения работающего населения на удалённых территориях, обеспечивающей должное качество и доступность медицинской помощи.

**Литература**

1. Аристархов А.Л. Применение аутсорсинга в повышении конкурентоспособности нефтедобывающего предприятия // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия: Общественные науки. Экономика. 2007. №4. С. 40–45.
2. Атьков О.Ю., Кудряшов Ю.Ю. Персональная телемедицина. Телемедицинские и информационные. Технологии реабилитации и управления здоровьем. М.: "Издательский дом "Практика", 2015. 248 с.
3. Атьков О.Ю., Столяр В.Л. Железнодорожная телемедицина. // Железнодорожный транспорт. 2009. №3. С. 51–54.
4. Бушманов А.Ю., Калинина М.Ю., Кретов А.С., Мамонова Е.Ю., Власова И.В., Уйба В.В. Экономические аспекты проведения телемедицинских тренингов в условиях аутсорсинга медицинских услуг // Саратовский научно-медицинский журнал. 2016. №12 (4). С. 645–648.
5. Владзимирский А.В. Первичная телемедицинская консультация «пациент-врач»: первая систематизация методологии // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017. №2. С. 50–61.
6. Гулин А.Н., Гончаров С.Ф., Гармаш О.А., Мотина Н.А. Пути развития системы экстренной консультативной медицинской помощи и медицинской эвакуации (санитарной авиации) в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2012. №3 (79). С. 41–44.
7. Двести ФАПов в 12 районах Нижегородской области планируется модернизировать в рамках проекта по телемедицине // Новости Нижнего Новгорода. [Электронный ресурс]. URL: <http://nn-news.net/other/2017/12/05/213110.html> (дата открытия: 06.07.2018)
8. Кадыров Ф.Н., Хайруллина И.С. Аутсорсинг в здравоохранении. Часть 1 // Менеджер здравоохранения. 2009. №8. С. 58–65.
9. Камаев И.А., Орлов О.И., Леванов В.М., Переведенцев О.В., Сергеев Д.В. Возможности и перспективы применения мобильных телемедицинских комплексов в профилактических программах // Медицинский альманах. 2013. № 2 (26). С. 16–18.
10. Камаев И.А., Поздеева Т.В. Организация лечебно-профилактической помощи работникам промышленности : учеб.-метод. пособие. Н.Новгород: Изд-во «НижГМА»; 2012. 126 с.
11. Касаткина А.А. Информационные технологии как основа предоставления социально-значимых услуг // Национальная Ассоциация Ученых. 2016. № 4 (20). С. 17–19.
12. Козырев Д.В., Бойков А.А., Кремков А.В., Иванеев М.Д. Роль государственно-частного партнерства в развитии санитарной авиации в Санкт-Петербурге и Ленинградской области // Медицина катастроф. 2015. №4 (92). С. 33–37.
13. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://storage.strategyf.ru/files/uploads/b869173dbc34dfb586c9ad7c43c44966.pdf> (дата обращения: 06.03.2018)
14. Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Касимов О.В. Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения // Врач и информационные технологии. 2016. № 2. С. 73–80.
15. Кузнецов П.П., Владзимирский А.В. Виртуальный госпиталь - инновационная платформа предоставления медицинских услуг // Здравоохранение: журнал рабочих ситуаций главного врача. 2015. №5. С. 66–72.
16. Кузьмин Ю.Ф. Научное обоснование системы организации медицинской помощи на промышленных предприятиях в условиях антропогенных воздействий на здоровье населения региона: автореферат дис. ... д.м.н. Москва. 2004. 45 с.
17. Михайлов Ю.М. Здравпункт предприятия. М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2012. 144 с.
18. Натензон М.Я., Райков А.Н. Мобильные телемедицинские комплексы в системе национальной безопасности // Межотраслевая информационная служба. 2016. № 1 (174). С. 68–77.
19. Паспорт приоритетного проекта утверждён президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 25 октября 2016 г. №9): «Обеспечение своевременности оказания экстренной медицинской помощи гражданам, проживающим в труднодоступных районах Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/xLXSd7WMLJ3HV8fmuvvwjLZx0zrJt3Pr.pdf> (дата обращения: 06.03.2018).
20. Паспорт приоритетного проекта утверждён президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 26 июля 2017 г. № 8) «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/BbKvslcSzi7i6jBsJ2Ffm22SABoAMtu1.pdf> (дата обращения: 06.03.2018).
21. Перевезенцев Е.А. Особенности заболеваемости и системы медицинского обеспечения работников газовой промышленности // Медицинский альманах. 2017. №6. С. 12–16.

22. Послание Президента РФ Федеральному Собранию (1.03.2018). Сайт Президента Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 06.03.2018).

23. Постановление Правительства Российской Федерации от 5.05.2018 г. №555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837270/> (дата открытия: 10.09.2018)

24. Приложение к протоколу президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 25 октября 2016 г. №9. «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий». [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/news/25714> (Дата обращения: 06.03.2018).

25. Ростовцев В.Н., Терехович Т.И. Организационно-технологическая система телемедицинской диспансеризации // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 2017. №90. С. 75–77.

26. Садыкова Е.В., Юлдашев З.М. Система удалённого мониторинга состояния здоровья и оказания экстренной медицинской помощи пациентам с хроническими заболеваниями // Биотехносфера. 2017. №1. С. 2–7.

27. Семенов И.А., Копаница Г.Д. Разработка и внедрение экспертной телемедицинской системы генерации заключений врача на основе результатов лабораторных исследований // Искусственный интеллект и принятие решений. 2016. №3. С. 3–10.

28. Суркова И.В., Лещук С.И. Расчет экономического ущерба от экологически обусловленной заболеваемости населения. Методические указания // Наука и образование: новое время. 2016. № 2 (13). С. 62–73.

29. Указ Президента РФ от 1.12.2016 г. №642 «Об утверждении Концепции научно-технологического развития Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/109256/?page=3> (дата обращения: 06.03.2018).

#### References

1. Aristarkhov AL. Primenenie outsorsinga v povyshenii konkurentoposobnosti nefte dobyvayushchego predpriyatiya [The use of outsourcing in increasing the competitiveness of an oil producing enterprise]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Seriya: Obshchestvennye nauki. Ekonomika. 2007;(4):40-5. Russian.

2. At'kov OYu. Personal'naya telemeditsina. Telemeditsinskie i informatsionnye. Tekhnologii reabilitatsii i upravleniya zdorov'em [Personal telemedicine. Telemedicine and information. Technologies of rehabilitation and health management]. Moscow: "Izdatel'skiy dom "Praktika"; 2015. Russian.

3. At'kov OYu, Stolyar VL. Zheleznodorozhnaya telemeditsina [Railway telemedicine]. Zheleznodorozhnyy transport. 2009;(3):51-4. Russian.

4. Bushmanov AYU, Kalinina MYu, Kretov AS, Mamonova EYu, Vlasova IV, Uyba VV. Ekonomicheskie aspekty provedeniya telemeditsinskikh treningov v usloviyakh outsorsinga meditsinskikh uslug [Economic aspects of conducting telemedicine trainings in conditions of outsourcing of medical services]. Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal 2016;12(4):645-8. Russian.

5. Vladimirov AV. Pervichnaya telemeditsinskaya konsul'tatsiya «patsient-vrach»: pervaya sistematizatsiya metodologii [Primary telemedicine consultation "patient-doctor": first systematization of methodology]. Zhurnal telemeditsiny i elektronnoy zdavookhraneniya. 2017;(2):50-61. Russian.

6. Gulin AN, Goncharov SF, Garmash OA, Motina NA. Puti razvitiya sistemy ekstreynoy konsul'tativnoy meditsinskoy pomoshchi i meditsinskoy evakuatsii (sanitarnoy aviatsii) v Rossiyskoy Federatsii [Ways of development of the system of emergency medical care and medical evacuation (sanitary aviation) in the Russian Federation]. Meditsina katastrof. 2012; 3(79): 41-4. Russian.

7. Dvesti FAPov v 12 rayonakh Nizhegorodskoy oblasti planiruetsya modernizirovat' v ramkakh proekta po telemeditsine [Two hundred feldsher and midwife stations in twelve districts of the Nizhny Novgorod region are planned to be modernized in the framework of the project on telemedicine]. Sayt «Novosti Nizhnego Novgoroda. [Elektronnyy resurs] [cited 2018 July 06]. Russian. Available from: <http://nn-news.net/other/2017/12/05/213110.html>.

8. Kadyrov FN, Khayrullina IS. Outsorsing v zdavookhraneni. Chast' 1 [Outsourcing in health care. Part 1]. Menedzher zdavookhraneniya. 2009;(8):58-65. Russian.

9. Kamaev IA, Orlov OI, Levanov VM, Perevedentsev OV, Sergeev DV. Vozmozhnosti i perspektivy primeniya mobil'nykh telemeditsinskikh kompleksov v profilakticheskikh programmakh [Opportunities and prospects for the use of mobile telemedicine complexes in preventive programs]. Meditsinskiy al'manakh. 2013; 2(26):16-8. Russian.

10. Kamaev IA, Pozdeeva TV. Organizatsiya lechebno-profilakticheskoy pomoshchi rabotnikam promyshlennosti [Organization of medical and preventive care for workers in industry]. N.Novgorod: Izd-vo «NizhGMA»; 2012. Russian.

11. Kasatkina AA. Informatsionnye tekhnologii kak osnova predostavleniya sotsial'no-znachimyykh uslug [Information technologies as a basis for providing socially important services]. Natsional'naya Assotsiatsiya Uchenykh. 2016;4(20):17-9. Russian.

12. Kozyrev DV, Boykov AA, Kremkov AV, Ivanev MD. Rol' gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v razvitiy sanitarnoy aviatsii v Sankt-Peterburge i Leningradskoy oblasti [The role of public-private partnership in the development of sanitary aviation in St. Petersburg and the Leningrad Region]. Meditsina katastrof. 2015;4(92):33-7. Russian.

13. Kontseptsiya dolgosrochnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda [The concept of long-term social and economic development of the Russian Federation for the period until 2020]. [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 Mar 6]. Russian. Available from: <https://storage.strategyrf.ru/files/uploads/b869173dbc34dfb586c9ad7c43c44966.pdf>.

14. Kudryashov YuYu, At'kov OYu, Kasimov OV. Telemeditsinskaya profilaktika, reabilitatsiya i upravlenie zdorov'em: problemy i resheniya [Telemedicine prevention, rehabilitation and health management: problems and solutions]. Vrach i informatsionnye tekhnologii. 2016;(2):73-80. Russian.

15. Kuznetsov PP, Vladzimirskiy AV. Virtual'nyy gospi'tal' - innovatsionnaya platforma predostavleniya meditsinskikh uslug [Virtual hospital is an innovative platform for the provision of medical services]. Zdravookhranenie: zhurnal rabochikh situatsiy glavnogo vracha. 2015;(5):66-72. Russian.

16. Kuz'min YuF. Nauchnoe obosnovanie sistemy organizatsii meditsinskoj pomoshchi na promyshlennykh predpriyatiyakh v usloviyakh antropogennykh vozdeystviy na zdorov'e naseleniya regiona [The scientific substantiation of the system of organization of medical care at industrial enterprises in the conditions of anthropogenic influences on the health of the population of the region] Dr.Med. Sci [thesis]. Moscow; 2004. Russian.

17. Mikhaylov YuM. Zdravpunkt predpriyatiya [Health station of the enterprise]. Moscow: «Al'fa-Press», 2012. Russian.

18. Natenzon MYa, Raykov AN. Mobil'nye telemeditsinskie komplekсы v sisteme natsional'noy bezopasnosti [Mobile telemedicine systems in the national security system]. Mezhotraslevaya informatsionnaya sluzhba. 2016;1(174):68-77. Russian.

19. Paspport prioritetnogo proekta utverzhen prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proektam (protokol ot 25 oktyabrya 2016 g. № 9): «Obespechenie svoevremennosti okazaniya ekstremnoy meditsinskoj pomoshchi grazhdanam, prozhivayushchim v trudnodostupnykh rayonakh Rossiyskoy Federatsii» [Ensuring the timeliness of providing emergency medical care to citizens living in hard-to-reach areas of the Russian Federation]. [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 Mar 06]. Russian. Available from: <http://static.government.ru/media/files/xLXSd7WMLJ3HV8fmuvwxjLZx0zrJt3Pr.pdf>

20. Paspport prioritetnogo proekta utverzhen prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proektam (protokol ot 26 iyulya 2017 g. № 8) «Sozdanie novoy modeli meditsinskoj organizatsii, okazyvayushchey pervichnuyu mediko-sanitarnuyu pomoshch'» [Creation of a new model of a medical organization that provides primary health care]. [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 Mar 06]. Russian. Available from: <http://static.government.ru/media/files/BbKvslcSzi7i6jBsJ2Ffm22SABoAMtu1.pdf>.

21. Perevezentsev E.A. Osobennosti zabolevaemosti i sistemy meditsinskogo obespecheniya rabotnikov gazovoy promyshlennosti [Peculiarities of the morbidity and health care system for workers in the gas industry]. Meditsinskiy al'manakh. 2017;(6):12-6. Russian.

22. Poslanie Prezidenta RF Federal'nomu Sobraniyu (1.03.2018). Sayt Prezidenta Rossiyskoy Federatsii [Message from the President of the Russian Federation to the Federal Assembly (March 1, 2013)]. Sayt Prezidenta Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 Mar 06]. Russian. Available from: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957>.

23. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 5.05.2018 g. №555 «O edinoj gosudarstvennoy informatsionnoy sisteme v sfere zdravookhraneniya» [On the unified state information system in the field of health care] [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 July 10]. Russian. Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837270/>.

24. Prilozhenie k protokolu prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proektam ot 25 oktyabrya 2016 g. №9. «Sovershenstvovanie protsessov organizatsii meditsinskoj pomoshchi na osnove vnedreniya informatsionnykh tekhnologii» [Perfection of the processes of organization of medical aid on the basis of introduction of information technologies]. [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 Mar 06]. Russian. Available from: <http://government.ru/news/25714>.

25. Rostovtsev VN, Terekhovich TI. Organizatsionno-tekhnologicheskaya sistema telemeditsinskoj dispanserizatsii [Organizational and technological system of telemedicine dispensary]. Voprosy organizatsii i informatizatsii zdravookhraneniya. 2017;(90):75-7. Russian.

26. Sadykova EV, Yuldashev ZM. Sistema udalennogo monitoringa sostoyaniya zdorov'ya i okazaniya ekstremnoy meditsinskoj pomoshchi patsiyentam s khronicheskimi zabolevaniyami [System for remote monitor-

ing of health status and emergency medical care for patients with chronic diseases]. Biotekhnosfera. 2017;(1):2-7. Russian.

27. Semenov IA, Kopanitsa GD. Razrabotka i vnedrenie ekspertnoy telemeditsinskoy sistemy generatsii zaklyucheniya vracha na osnove rezul'tatov laboratornykh issledovaniy [Development and implementation of an expert telemedicine system for generating a doctor's conclusion on the basis of laboratory research results]. Iskusstvennyy intellekt i prinyatie resheniy. 2016;(3):3-10. Russian.

28. Surkova IV, Leshchuk SI. Raschet ekonomicheskogo ushcherba ot ekologicheskoy obuslovlennoy za-bolevaemosti naseleniya. Metodicheskie ukazaniya [Calculation of economic damage from environmentally caused morbidity of the population. Methodical instructions]. Nauka i obrazovanie: novoe vremya. 2016;2(13):62-73. Russian.

29. Ukaz Prezidenta RF ot 1.12.2016 g. №642 «Ob utverzhdenii Kontseptsii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii» [On approval of the Concept of scientific and technological development of the Russian Federation]. [Elektronnyy resurs]. [cited 2018 Mar 06]. Russian. Available from: <http://government.ru/docs/all/109256/?page=3>.

---

**Библиографическая ссылка:**

Леванов В.М., Перевезенцев Е.А. Возможности комплексного использования телемедицинских технологий в системе медицинского обеспечения работающего населения на удалённых территориях (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/2-2.pdf> (дата обращения: 13.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16233.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**РОЛЬ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (РКТ, СКТ, МСКТ)  
В ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ВЫВОДОВ**

В.К. ДАДАБАЕВ, Е.В. СТРЕЛЬНИКОВ, Р.В. МАЙОРОВ, И.В. ОЗЕРОВА, Е.В. НЕЖДАНОВА

*ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинской университет Минздрава России,  
ул. Советская, д. 4, г. Тверь, 170100, Россия*

**Аннотация.** Коллективом авторов на протяжении 10 лет проводился сбор и обработка рентгенологических архивных файлов и данных полученных при исследовании различными методами томографии. Статья посвящена возможностям и правильной интерпретации «чтения» рентгенологических снимков при различных видах травматической патологии костной ткани. Представлен алгоритм интерпретация данных, полученных рентгенологическими методами. Создано «ноу хау», разработана программа ЭВМ. Данные методы неоченимы в клинической и судебно-медицинской практике с целью диагностики, лечения, оценки степени тяжести, давности образования или поражения костной ткани, а также в решении вопросов о причинах диагностических и лечебных ошибок на всех этапах оказания медицинской помощи при производстве экспертиз. В статье представлен практический случай экспертного исследования, назначенного и проведенного в рамках уголовного дела по факту причинения телесного повреждения квалифицированного судебно-медицинским экспертом, как причинившего тяжкий вред здоровью. При этом, на разрешение эксперту были поставлены вопросы механизма и давности образования выявленных телесных повреждений. На представленном примере продемонстрировано практическое использование предложенного авторами алгоритма, указаны возможные ошибки и пути их предупреждения.

**Ключевые слова:** томографические методы исследования (РКТ, СКТ, МСКТ, МРТ), недооценка экспертом данных при описании рентгенологических снимков, оказание помощи, экспертиза определения морфологии перелома.

**OPPORTUNITIES AND THE ROLE OF RADIOLOGIC METHODS (CT, SPIRAL CT, MSCT)  
IN THE EVALUATION PROCESS OF THE EXPERT INSIGHTS**

V. K. DADABAEV, E.V. STRELNIKOV, R.V. MAJOROV, I.V. OZEROVA, E.V. NEZHDANOVA

*Tver State Medical University, Sovetskaya Str., 4, Tver, 170100, Russia*

**Abstract.** The group of authors for 10 years carried out collecting and processing the radiological archive files and data obtained at a research by the PKT, CKT and MCKT methods in the DICOM format. The article is devoted to the possibilities and correct interpretation of "reading" x-ray images (RCT, MSCT) in different types of traumatic pathology bone tissue. Algorithm interpretation of the data obtained by radiological methods is presented. It was created know-how and computer program. These methods are invaluable in clinical and forensic practice for the purpose of diagnosis, treatment, evaluation of severity, age of education, as well as in addressing the causes of diagnostic and medical errors at all stages of medical care in the production of examinations. The practical case of the expert research appointed and conducted within criminal case upon causing the injury qualified by the forensic scientist as done heavy harm to health is presented in article. At the same time, the questions on the mechanism and prescription of formation of the revealed injuries have been raised on expert decision. On the presented example practical use of the algorithm offered by authors is shown, possible errors and ways of their prevention are specified.

**Key words:** tomographic research methods (RKT, SKT, MSCT, MRI), expert non-estimation data in the description of x-ray images, assistance, expertise in determining the morphology of fracture.

За последние пять лет в специальной медицинской литературе публикуются статьи, посвященные инновационным рентгенологическим методам исследования *рентгеновской компьютерной томографии (РКТ), спиральной компьютерной томографии (СКТ), мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ).*

Однако, львиная доля этих статей является банальным переводом–транскрипцией текста и, как правило, в них не отображены методики и параметры проведенного исследования. Удручает и то, что на сегодняшний день, ни один из авторов не удосужился провести саму методику «правильности» интерпретации или «чтения» рентгенологических снимков. Хотя, следует отметить, что этот вопрос был озвучен, впервые, в 2008 году и предложен на рассмотрение профессором В.А. Клевно. Но некоторые авторы публикуют совместные с ним печатные работы, не давая ссылок на автора.

Коллективом авторов на протяжении 10 лет проводился сбор и обработка рентгенологических архивных файлов и данных полученных при исследовании методами РКТ, СКТ и МСКТ в формате DICOM. Полученные результаты позволили в 2013 году разработать и зарегистрировать «ноу хау», в которой описана методика *«Методика и особенности интерпретации правильного чтения, описания рентгенологических снимков (РКТ, СКТ, МСКТ) при различных видах травматической патологии внутренних органов и костной ткани»*.

Для оперативного и эффективного использования цифровых технологий разработана и создана база данных для хранения, обработки формализованных цифровых изображений, получены свидетельства [1-7].

Для упрощения работы судебно-медицинского эксперта по определению механизма травмы длинных трубчатых костей и ребер были разработаны, созданы, получены свидетельства на программы для ЭВМ [1-4].

В соответствии с разработанным алгоритмом, интерпретация данных, полученных рентгенологическими методами, при проведении экспертиз, должна основываться на простых, всем известным правилах, соблюдение которых позволит минимизировать ошибки экспертных выводов:

– любое экспертное заключение по материалам уголовных и гражданских дел должно проводиться на основании подлинных медицинских документов (амбулаторная и стационарная карта больного) или копий, заверенных печатью лечебного учреждения, где наблюдался или проходил лечение пациент;

– без разбора клинического случая в лечебном учреждении, экспертизу не следует принимать к производству, требовать от лица, назначившего экспертное исследование, истребовать заключение КЭС;

– требовать от лица назначившего экспертизу полные исходные данные на электронных носителях – CD носителе и (или) флеш карте;

– истребовать рентгенологические снимки, данные РКТ, СКТ, МСКТ, как на момент поступления в стационар, так и в динамике;

– достоверность представленных на экспертизу рентгенологических снимков, томограмм на электронных носителях определяют по следующим данным: дате, времени, Ф.И.О., г/рождения исследуемого, зафиксированных оперативной системой компьютера, сопоставляя их с обстоятельствами рассматриваемого дела;

– всегда в состав комиссии включать опытных врачей-специалистов: рентгенологов, лучевых диагностов;

– эксперту-организатору, при проведении экспертизы, в исключительных случаях следует самому согласовать вопросы с лицом, ее назначившим, которые возможно будет разрешить в ходе проведения экспертизы, как на предварительном этапе, так и в ходе ее проведения и дать пояснения о возможностях комиссии;

– при невозможности и малоинформативности представленных рентгенологических данных, ставить вопрос о проведении повторного исследования на более современном аппарате, с указанием шага исследования и лучевой нагрузки;

– при сочетанной травме для решения вопросов механизма образования повреждения костной ткани, привлекать врачей судебно-медицинских экспертов, криминалистов, совместно с врачами-рентгенологами;

Соблюдение этих правил позволит минимизировать ошибки экспертных выводов, всесторонне, тщательно исследовать представленные рентгенологические данные и объективно ответить на вынесенные экспертам вопросы.

Вашему вниманию предлагаем практический случай экспертного исследования, назначенного и проведенного в рамках уголовного дела по факту причинения телесного повреждения квалифицированного судебно-медицинским экспертом, как причинившего тяжкий вред здоровью. При этом, на разрешение эксперту были поставлены вопросы механизма и давности образования выявленных телесных повреждений. Эксперт пришел к следующим выводам:

*«На основании данных судебно-медицинского исследования гр-на Ф.А.А., 1968 г.р., изучения предоставленной мед документации и данных КТ, в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 522 от 17.08.2007 г. «Об утверждении Правил определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека», а также медицинскими критериями определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека, утверждёнными Приказом Министерства Здравоохранения и Социального развития РФ от 24.04.2008 г. № 194 н (далее – критерии), учитывая обстоятельства дела, в соответствии с поставленными вопросами, прихожу к следующим выводам:*

*У гр-на Ф.А.А., имеются следующие повреждения: ссадина и два участка внутрикожных кровоизлияний на фоне травматического отека мягких тканей на лобной области, с вдавленным переломом передней стенки лобной пазухи, переходящим на верхнюю стенку левой глазницы, кровоподтеками на отечных веках левого и правого глаза.*

*Эти повреждения могли образоваться в сроки, указанные в постановлении, а также свидетельствуемым, в результате однократного ударного воздействия твердого тупого предмета на лобную*

область и, в соответствии с п. 6.1.2 критериев, расценивается как повлекшие **ТЯЖКИЙ** вред здоровью, по признаку опасности для жизни».

Однако, при ознакомлении с обстоятельствами материалов дела и томограмм, выявлена неправильная трактовка экспертных выводов, которая заключалась, во-первых, в неправильной интерпретации заключения врача-рентгенолога, лучевого диагноста; во-вторых – врач-рентгенолог, лучевой диагност не был включен в состав комиссии.

Анализируя вышеизложенное, приводим нарушения, которые были допущены в ходе проведения данной экспертизы, а именно:

– при первичном исследовании, судебно-медицинский эксперт выбрал правильную, обоснованную тактику оценки образования телесного повреждения (на КТ у Ф.А.А., установлены переломы задней стенки лобной пазухи, ячеек решетчатой кости и глазничной пластинки лобной кости сомнительны, так как линия перелома ограничивалась надбровной дугой. В связи с вышеизложенным, для установления конкретного объема переломов черепа у Ф.А.А., имеется необходимость привлечения к производству настоящей судебно-медицинской экспертизы специалиста в области лучевой диагностики, либо прошу обеспечить комиссионную консультацию имеющихся данных компьютерной томографии у соответствующих специалистов).

Эксперт был проконсультирован опытным врачом-рентгенологом, однако не правильно оценил полученный результат, в связи с чем, не правильно была определена давность образования и квалификация повреждения в лобной области головы.

При этом, специалист, врач-рентгенолог в области лучевой диагностики, в своем заключении указывал об отсутствии у Ф.А.А., острой очаговой симптоматики «Заключение: КТ-данных за острую очаговую, объемную патологию головного мозга на момент исследования не выявлено» ... «удовлетворительное состояние, при полном отсутствии клинико-морфологической картины ЗЧМТ (нет данных)».

Таким образом, для дачи объективного, достоверного ответа на вопрос о наличии, механизме и давности образования телесного повреждения: (вдавленный многооскольчатый перелом передних стенок лобных пазух, преимущественно слева, примерная площадь воздействия 21x29 мм, глубина смещения отломков до 11 мм., с переходом на крышу левой орбиты (рис. 1) необходимо было провести дополнительно РКТ-исследование, с обязательным присутствием, при исследовании, следователя, адвоката и судебно-медицинского эксперта.

Полученные результаты необходимо было сравнить с ранее полученными исходными данными, желательно с данными на СД-дисках, что позволило бы исключить или подтвердить наличие телесного повреждения в области головы, механизм и давность его образования. В судебно-медицинской практике, при решении вопроса о механизме возникновения, принято исходить из характера и свойств повреждений.

При необходимости, возможно, повторно произвести осмотр-освидетельствование потерпевшего в условиях стационара, на предмет повреждения в области головы, а также дополнительно тщательно, комплексно изучить иллюстрации, (фото) материалы и медицинские документы, показания свидетелей, которые не всегда принимаются во внимание, как следственными органами, так и экспертами.

Кроме того, давность и механизм образования телесного повреждения иной, чем описан в выводах эксперта:

– во-первых: морфология перелома свидетельствует о том, что он образовался от воздействия твердого тупого предмета с ограниченной поверхностью соприкосновения [5,6];

– во-вторых: при подобных повреждениях, у пациентов, получивших закрытую черепно-мозговую травму: вдавленный перелом передней стенки лобной пазухи, переходящий на верхнюю стенку левой глазницы, должна присутствовать выраженная клинико-морфологическая картина, как минимум ушиба головного мозга средней степени. Данный вид перелома сопровождается кровоизлиянием, как в подлежащие ткани, так и под оболочки и в вещество головного мозга (массивность кровоизлияния зависит от повреждения). При наличии подобного рода перелома головы на томограммах вещества головного мозга, отчетливо выявляются признаки деформации, сглаженность субарахноидального пространства конвексимальных и базальных отделов, желудочки мозга расширены за счет ликвора и свежей крови, а в области носовых, лобных пазух всегда визуализируется свежая кровь [5-7].

Кроме того, в заключении врача-рентгенолога С.В.В., было отмечено, что на КТ-данных: за острую очаговую, объемную патологию головного мозга, на момент исследования, не выявлено: «Заключение: КТ-данных за острую очаговую, объемную патологию головного мозга на момент исследования не выявлено. Оскольчатый вдавленный перелом передней стенки лобной кости. Линейный дефект на крыше правой орбиты, на стенке ячеек решетчатого лабиринта. Линейный перелом задней стенки лобной пазухи без смещения» (рис. 1-2).

С учетом того, что исследование гр-на Ф.А.А. методом РКТ было произведено сразу после получения травмы в динамике, позволяет высказать мнение, что у гр-на Ф. А.А., был выявлен не свежий «застарелый» – оскольчатый вдавленный перелом передней стенки лобной пазухи на участке в 22,8 x 17,5 мм, с импрессией отломков на глубину до 10 мм. Линейный дефект распространяется на крышу левой

орбиты, на стенки ячеек решетчатого лабиринта. Определяется линейный перелом задней стенки лобной пазухи слева без смещения (рис. 1-2).

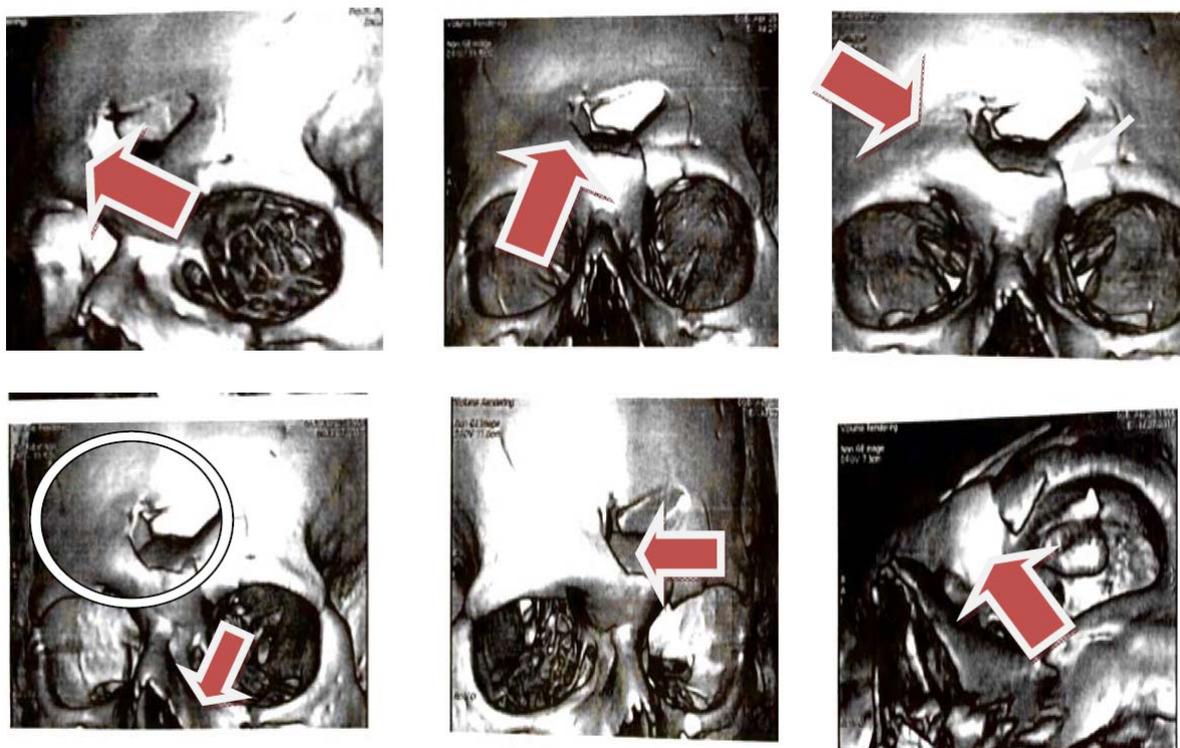
Данный вывод подтверждается отсутствием клиничко-морфологических данных и данных, полученных при РКТ исследовании – «Боковые желудочки, третий желудочек и четвертый не расширены. Смещения срединных структур не выявлено. Очаговых изменений белого вещества головного мозга не определяется. Отмечается обызвествление шишковидной железы и сосудистых сплетений боковых желудочков. Миндалины мозжечка выше большого затылочного отверстия, структура их гомогенная».

Таким образом, судебно-медицинский эксперт, при решении вопроса давности образования перелома, обязан дополнительно произвести исследование методом РКТ и сравнить его с ранее полученными (исходными) данными;

Врач – судебно-медицинский эксперт обязан запросить медицинскую документацию с места жительства, для выявления клинической картины, с которой он обратился за медицинской помощью и (или) последующего лечения, в данном случае эти данные имеют существенное значение.

Следует отметить, что данные полученные методом РКТ, позволяют эксперту высказаться о точной – достоверной анатомической локализации повреждения. При помощи специальных пакетных программ, эксперт с высокой точностью может изучить морфологию перелома и измерить его объем, в частности, каждый в отдельности фрагмент поврежденной костной ткани. Мультипланарные данные, полученные методом РКТ при исследовании, позволяют провести реконструкцию в различных проекциях и с возможностью визуализации 3D-реконструкции поврежденной области [5-7].

В этом смысле, при выявлении указанных противоречий и при отсутствии необходимых сведений, эксперт, в обязательном порядке, должен лично присутствовать при исследовании потерпевшего и, при необходимости, запросить недостающие документы (историю болезни и (или) амбулаторную карту).



*Рис. 1. Оскольчатый вдавленный перелом передней стенки лобной пазухи на участке в 22,8×17,5 мм, с импрессией отломков на глубину до 10 мм. Линейный дефект распространяется на крышу левой орбиты, на стенки ячеек решетчатого лабиринта. Определяется линейный перелом задней стенки лобной пазухи слева без смещения (стрелками указаны повреждения)*

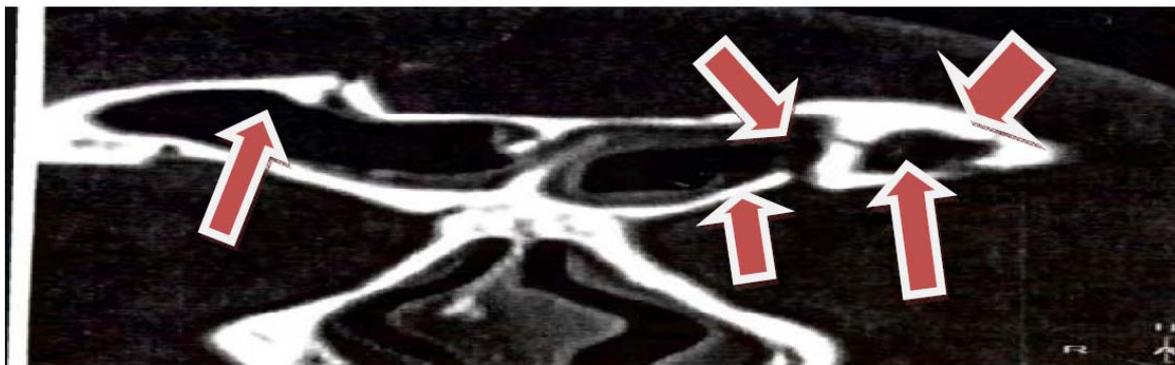


Рис. 2. Оскольчатый вдавленный перелом передней стенки лобной пазухи на участке в 22,8×17,5 мм, с импрессией отломков на глубину до 10 мм. Линейный дефект распространяется на крышу левой орбиты, на стенки ячеек решетчатого лабиринта. Определяется линейный перелом задней стенки лобной пазухи слева без смещения (стрелками указаны повреждения)

### Литература

1. Дадабаев В.К., Ткачук О.И. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 20166165653 в ФСПИС РФ от 26 мая 2016 года « Программа установления морфологии повреждения костной ткани – ребер» (Установление морфологии перелома).
2. Дадабаев В.К., Ткачук О.И. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016617607 в ФСПИС РФ от 08 июля 2016 года « Программа дифференциальной диагностического определения механизма травматических переломов длинных трубчатых костей по морфологическим признакам выявленным, как при судебно-медицинском исследовании живых лиц, так и трупа, в частности по компьютерным томограммам методами РКТ и МСКТ (ЭКСПЕРТ) ».
3. Дадабаев В.К. Свидетельство о государственной регистрации программы базы данных №2017621049 в ФСПИС РФ от 15 сентября 2017 года. «Клинико-морфологические признаки выявленные на компьютерных томограммах у пострадавших с сочетанной травмой».
4. Дадабаев В.К. Свидетельство о государственной регистрации программы базы данных №2017620898 в ФСПИС РФ от 14 августа 2017 года. «Квалифицирующие клинико-морфологические признаки у пострадавших с сочетанной травмой по результатам компьютерной томографии».
5. Кодин В.А. Тупая травма головы установление орудия. Монография для судебно-медицинских экспертов. Иваново, 2003. 137 с.
6. Кришковский А.Н., Тюрин Л.А. Неотложная рентгенодиагностика. Руководство для врачей. М.: Медицина, 1989. 140 с.
7. Колкутин В.В., Дадабаев В.К. Применение рентгенологического метода исследования компьютерной томографии в судебной медицине. Монография для судебно-медицинских экспертов. Тверь: РИЦ ТГМА, 2014. 153 с.

### References

1. Dadabaev VK, Tkachuk OI. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EHVМ №20166165653 v FSPIS RF ot 26 maya 2016 goda « Programma ustanovleniya morfologii povrezhdeniya kostnoj tkani – reber» (Ustanovlenie morfologii pereloma) [Certificate of state registration of computer programs № 20166165653 in FSPI of the Russian Federation from may 26, 2016 "Program establish the morphology of the damage is bone – ribs"]. Russian.
2. Dadabaev VK, Tkachuk OI. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EHVМ №2016617607 v FSPIS RF ot 08 iyulya 2016 goda « Programma differencial'noj diagnosticheskogo opredeleniya mekhanizma travmaticheskikh perelomov dlennykh trubchatykh kostej po morfologicheskim priznakam vyyavlenным, kak pri sudebno-medicinskom issledovanii zhivykh lic, tak i trupa, v chastnosti po komp'yuternym tomogrammam metodami RKT i MSKT (EHKSPERT) » [Certificate of state registration of computer programs № 2016617607 in FSPI of the Russian Federation from 08 Jul 2016 " Program differential diagnostic determination of the mechanism of traumatic fractures of long tubular bones according to the morphological characteristics revealed, as in the forensic examination of living persons and dead bodies, in particular in computer tomography imaging methods, CT and MSCT]. Russian.

3. Dadabaev VK. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy bazy dannyh №2017621049 v FSPIS RF ot 15 sentyabrya 2017 goda. «Kliniko-morfologicheskie priznaki vyyavlennyye na komp'yuternyh tomogrammah u postradavshih s sochetannoj travmoy» [Certificate of state registration of the database program №2017621049 in the FSPIS of the Russian Federation on September 15, 2017. "Clinical and morphological signs detected on computer tomograms in patients with combined trauma."]. Russian.

4. Dadabaev VK. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy bazy dannyh №2017620898 v FSPIS RF ot 14 avgusta 2017 goda. «Kvalificiruyushchie kliniko-morfologicheskie priznaki u postradavshih s sochetannoj travmoy po rezul'tatam komp'yuternoj tomografii» [he Certificate of state registration program database No. 2017620898 in FSPI of the Russian Federation of 14 Aug 2017. "Qualifying clinical and morphological signs in patients with combined trauma according to the results of computed tomography."]. Russian.

5. Kodin VA. Tupaya travma golovy ustanovlenie orudiya. Monografiya dlya sudebno-medicinskih ehkspertov [the Blunt force trauma to the head of the gun. Monograph for forensic experts]. Ivanovo; 2003. Russian.

6. Krishkovskij AN, Tyurin LA. Neotlozhnaya rentgenodiagnostika. Rukovodstvo dlya vrachej [Emergency radiology. Guide for doctors]. Moscow: Medicina; 1989. Russian.

7. Kolkutin VV, Dadabaev VK. Primenenie rentgenologicheskogo metoda issledovaniya komp'yuternoj tomografii v sudebnoj medicine. Monografiya dlya sudebno-medicinskih ehkspertov [application of x-ray method of computer tomography research in forensic medicine. Monograph for forensic experts]. Tver': RIC TGMA; 2014. Russian.

---

**Библиографическая ссылка:**

Дадабаев В.К., Стрельников Е.В., Майоров Р.В., Озерова И.В., Нежданова Е.В. Роль рентгенологических методов (РКТ, СКТ, МСКТ) в оценке объективности экспертных выводов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 2-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/2-3.pdf> (дата обращения: 22.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16240. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ КОРЫ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО-ЧЕРЕШЧАТОГО  
(*Quercus robur L*; семейство буковые – *Fagaceae*)**

В.В. ПЛАТОНОВ\*, А.А. ХАДАРЦЕВ\*\*, Г.Т. СУХИХ\*\*\*, В.А. ДУНАЕВ\*\*, Д.А. МЕЛЯКОВА\*

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

\*\*ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», медицинский институт,  
ул. Болдина, д.128, г. Тула, 300028, Россия

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

**Аннотация.** Впервые выполнено хромато-масс-спектрометрическое исследование химического состава спиртового экстракта коры дуба обыкновенного-черешчатого. В составе последнего идентифицировано 60 соединений, для которых установлены структурные формулы, количественное содержание, рассчитан структурно-групповой состав экстракта. Особенностью экстракта является высокое содержание стероидов, фенолов, спиртов, что составляет соответственно 74.0; 8.3 и 8.1 (масс. % от экстракта). Основу стероидов определяют *Friedelan-3-one* (20.52); *Dammarane-3,12,25-triol*, *20,24-epoxy*; *3-(hydrogenpropane-dioate)*, (3.α; 12.β; 24.R)-(7,11), *Stigmast-4-en-3-one* (5,33), *Humulane-1.6-guen-3-ol* (4.29), *Betulin*-(3.87), (масс. % от экстракта).

**Ключевые слова:** химический состав коры дуба, хромато-масс-спектрометрии, электронная ионизация.

**CHROMATO-MASS SPECTROMETRY OF THE COMMON (EUROPEAN)  
OAK BARK (*Quercus robur L*; *Fagaceae*)**

V.V. PLATONOV\*, A.A. KHADARTSEV\*\*, G.T. SUKHICH\*\*\*, V.A. DUNAIEV\*\*, D.A. MELYAKOVA\*

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

\*\*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Tula State University",  
Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300028, Russia

\*\*\*Federal State Budgetary Institution "Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology  
and Perinatology", Oparin Str., 4, Moscow, 117513, Russia

**Abstract.** For the first time, chromat-mass spectrometric study of the chemical composition of the alcohol extract of common oak bark was carried out. As part of the latter, 60 compounds have been identified, for which structural formulas have been established, the quantitative content, the structural group composition of the extract has been calculated. Feature of the extract is a high content of sterols, phenols, alcohols, which is respectively 74.0; 8.3 and 8.1 (wt.% of the extract). The basis of sterols is determined *Friedelan-3-one* (20.52); *Dammarane-3, 12, 25-triol*, *20, 24-epoxy*; *3-(hydrogenpropane-dioate)*, (3.α; 12.β; 24.R)-(7,11), *Stigmast-4-en-3-one* (5,33), *Humulane-1.6-guen-3-ol* (4.29), *Betulin*-(3.87), (wt.% of the extract).

**Key words:** chemical composition of oak bark, chromat-mass spectrometry, electron ionization.

**Введение.** Согласно литературным источникам [1-10] химический состав коры дуба определяется содержанием дубильных веществ пирогалловой группы (до 20%), эллаговой и галловой кислот (до 1.62%), пектина (6%), флавофена, флавоноидов: кверцетин, лейкоцианидины, цианидины; тритерпеноиды, катехины (димеры и тримеры), а также фенолы: резорцин, пирогаллол; пентозаны, до 14% сахара, слизь, крахмал, леулин, белковые вещества.

Препараты дуба оказывают вяжущее, противовоспалительное и кровоостанавливающее действие. В народной медицине применяют в качестве вяжущего и противовоспалительного средства при поносе, энтероколите, гастрите, кровотечениях из пищеварительного тракта, женских заболеваний, отравлениях солями тяжелых металлов, грибами, полосканий гнойников, растираний при обморожениях [1-10].

**Цель исследования** – детализация структурной организации соединений спиртового экстракта коры дуба, определению структурно-группового состава последнего с привлечением хромато-масс-спектрометрии для научно-обоснованного объяснения физиологического действия препаратов на основе коры дуба.

**Объекты и методы исследования.** Производитель исходного сырья (коры дуба) АО «Красногорск-склексредства» 143444, Россия, Московская обл., г. Красногорск.

Экстракция коры дуба осуществлялась в аппарате Сосклета в присутствии этанола с массовой долей 97%; массовом соотношении сырья: растворитель – 1:10. Процесс экстракции заканчивался при дос-

тижении постоянного значения коэффициента преломления, равного исходному значению. Спирт отгонялся в вакуумном роторном испарителе *RE-52AA Rotary Evaporator*, остаток отгонки взвешивался и подвергался хромато-масс-спектрометрии, условия которой были следующими: 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* (30м×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.

Хроматограмма спиртового экстракта коры дуба приведена на рис. 1.

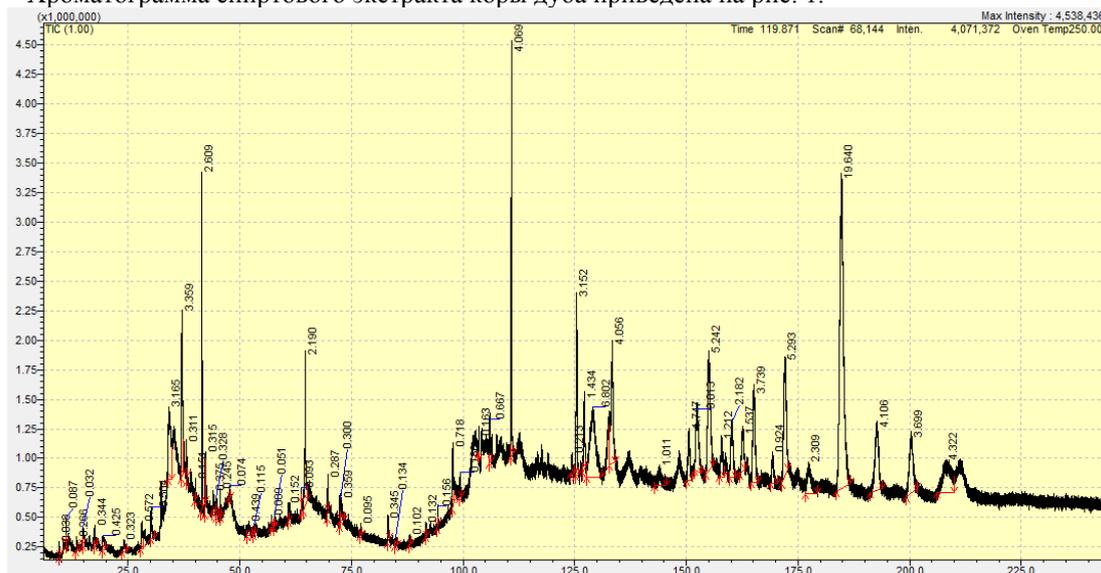


Рис. 1. Хроматограмма

Перечень соединений и их количественное содержание (масс. % от экстракта) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Список соединений

№	Ret. time	% S	Compound name
1	9.619	0.04	<i>Pentane, 1,1-diethoxy-</i>
2	11.119	0.09	<i>Furan, 2-pentyl-</i>
3	13.447	0.28	<i>Thiophene, 2-methoxy-5-methyl-</i>
4	14.739	0.03	<i>2-Pentanone, 5,5-diethoxy-</i>
5	17.457	0.36	<i>1-Methyl-1-n-pentyloxy-1-silacyclobutane</i>
6	19.432	0.44	<i>1,3-Propanediol, 2-ethyl-2-(hydroxymethyl)-</i>
7	24.058	0.34	<i>Silane, dimethyl(pent-4-en-2-yloxy)isobutoxy-</i>
8	28.040	0.60	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
9	30.135	0.53	<i>Phenol, 2,6-dimethoxy-</i>
10	34.148	3.31	<i>1,2,3-Benzenetriol</i>
11	37.030	3.51	<i>D-Allose</i>
12	38.080	0.32	<i>1H-2-Benzopyran-1-one, 3,4-dihydro-8-hydroxy-3-methyl-</i>
13	40.104	0.16	<i>Diethyl Phthalate</i>
14	41.531	2.73	<i>Asarone</i>
15	42.286	0.33	<i>3,4,5-Trimethoxyphenol</i>
16	44.081	0.39	<i>Benzenepropanol, 4-hydroxy-3-methoxy-</i>
17	44.770	0.34	<i>Benzaldehyde, 4-hydroxy-3,5-dimethoxy-</i>
18	45.655	0.26	<i>.beta.-Asarone</i>

19	47.669	0.08	<i>Inositol, 1-deoxy-</i>
20	52.058	0.46	<i>(E)-4-(3-Hydroxyprop-1-en-1-yl)-2-methoxyphenol</i>
21	53.096	0.12	<i>Desaspidinol</i>
22	57.065	0.09	<i>Ethanone, 1-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-</i>
23	57.715	0.05	<i>Neophytadiene</i>
24	60.786	0.16	<i>Eudesma-5,11(13)-dien-8,12-olide</i>
25	63.764	0.10	<i>Dibutyl phthalate</i>
26	64.651	2.29	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
27	69.683	0.30	<i>9-Nonadecene</i>
28	72.410	0.31	<i>Linoalaidic acid</i>
29	72.763	0.37	<i>9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-</i>
30	77.177	0.10	<i>4,4-Dimethyl-3-(3-methylbut-3-enylidene)-2-methylenebicyclo[4.1.0]heptane</i>
31	83.194	0.36	<i>Trifluoroacetic acid,n-tridecyl ester</i>
32	85.022	0.14	<i>cis,cis-7,10,-Hexadecadienal</i>
33	88.117	0.11	<i>4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide</i>
34	91.670	0.14	<i>Hexanedioic acid, mono(2-ethylhexyl)ester</i>
35	94.328	0.16	<i>(Z)6-Pentadecen-1-ol</i>
36	97.723	0.75	<i>9-Tricosene, (Z)-</i>
37	99.419	0.19	<i>Ethanol, 2-(9-octadecenyloxy)-, (Z)-</i>
38	103.477	0.17	<i>Cyclododecanol</i>
39	105.968	0.70	<i>Behenic alcohol</i>
40	110.848	4.25	<i>6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-</i>
41	124.370	0.22	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
42	125.447	3.29	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
43	127.157	1.50	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
44	129.177	7.11	<i>Dammarane-3,12,25-triol, 20,24-epoxy-, 3-(hydrogen propanedioate), (3.alpha.,12.beta.,24R)-</i>
45	133.406	4.24	<i>dl-.alpha.-Tocopherol</i>
46	143.921	1.06	<i>9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
47	150.597	1.83	<i>24-Norursa-3,12-diene</i>
48	152.318	3.15	<i>.gamma.-Sitosterol</i>
49	154.983	5.48	<i>Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
50	157.917	1.27	<i>Trichothec-9-en-8-one, 12,13-epoxy-4-hydroxy-, (4.beta.)-</i>
51	160.254	2.28	<i>6.beta.Bicyclo[4.3.0]nonane, 5.beta.-iodomethyl-1.beta.-isopropenyl-4.alpha.,5.alpha.-dimethyl-,</i>
52	162.592	1.61	<i>3-O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol</i>
53	165.147	3.91	<i>Cholesta-3,5-dien-7-one</i>
54	169.358	0.97	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>
55	172.108	5.53	<i>Stigmast-4-en-3-one</i>
56	177.454	2.41	<i>Medroxyprogesterone acetate</i>
57	184.809	20.5 2	<i>Friedelan-3-one</i>
58	192.670	4.29	<i>Humulane-1,6-dien-3-ol</i>
59	200.331	3.87	<i>Betulin</i>
60	208.191	4.32	<i>30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3.beta.)-</i>

Сведения табл.1 были использованы для расчета структурно-группового состава экстракта: стеринны – 74,0, фенолы – 8.4; спирты – 8.1; углеводороды – 3.4; кетоны – 0.5; альдегиды – 1.5; карбоновые кислоты – 3.0; эфиры – 0.8 (масс. % от экстракта).

Основу стериннов составляют: *Friedelan-3-one* – (20.52); *Dammarane-3,12,25-triol, 20,24-epoxy, 3-(hydrogen propanedioate), (3.α; 12.β; 24.R)* – (7,11), *Stigmast-4-en-3-one* – (5,33), *Humulane-1.6-guen-3-ol* – (4.29), *30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester,(3.β)*-(4,32), *Betulin*-(3.87); *Cholesta-3,5-dien-7-one*-(3.91); *dl-α-Tocopherol*-4,24; *γ-Sitosterol*-(3.15) (масс. % от экстракта).

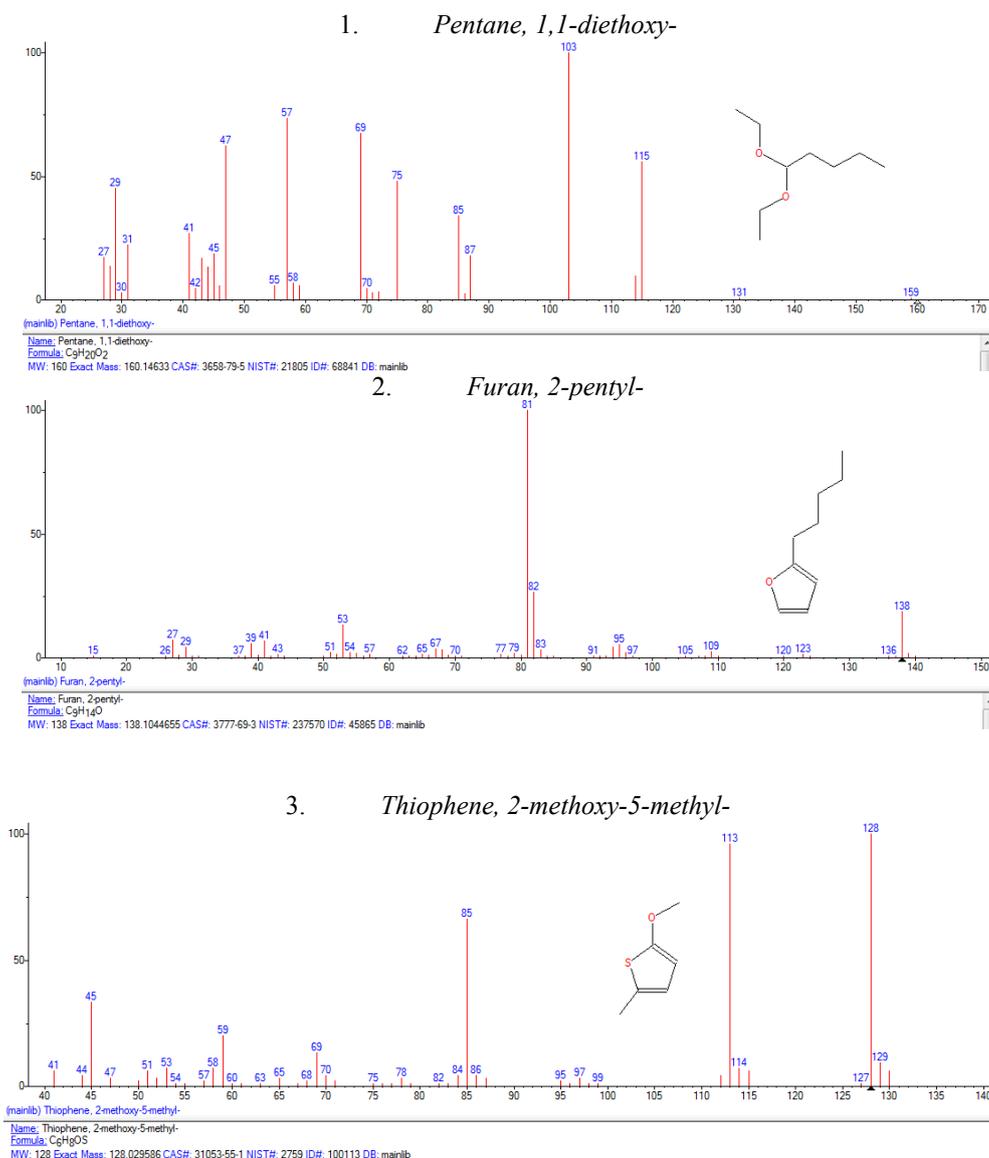
Среди фенолов доминируют: 1,2,3-*Benzenetriol*-(3.31) и *Asarone*-(2.73); 2-*Methoxy-4-vinylphenol*-(0.60) и 2,6-*gimethoxy Phenol*-(0.53) (масс. % от экстракта).

Химический состав спиртового экстракта коры дуба, обогащенный широким набором стероидных соединений, фенолов, спиртов типа 6, 10, 14, 18, 22– *Tetracosapentaen-2-ol*, 3-*bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-*, (*all-E*), 3-*O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol*, *Behenic alcohol*; альдегидами, углеводородами, эфирами фтор-, бром- и иодопроизводными карбоновых кислот вполне согласуется с особенностями физиологического действия препарата, которое более расширено с учетом вновь идентифицированных компонентов.

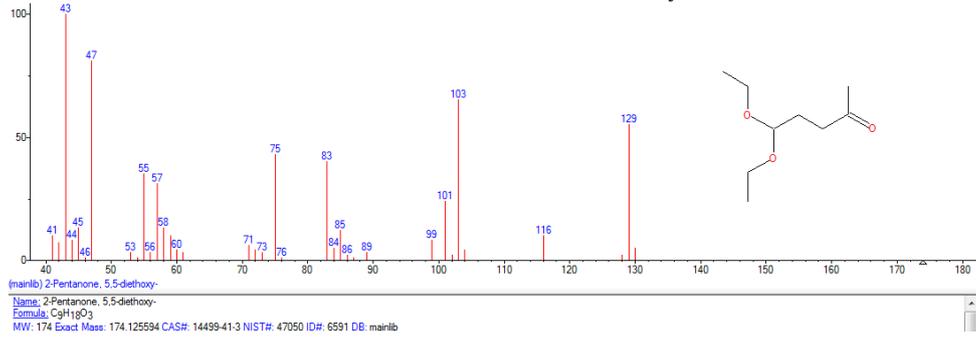
Стероидные соединения, гликозиды, производные циклопентанпергидрофенантрена, обнаруженные в доминирующем количестве, оказывают кардиотоническое; фенолы – бактерицидное, адаптогенное и иммуностимулирующее действие.

Результаты данного исследования показали целесообразность детализации химического состава коры дуба, что позволяет выявить взаимосвязь состава и особенно структуры соединений с направленностью физиологического действия препаратов на основе коры дуба.

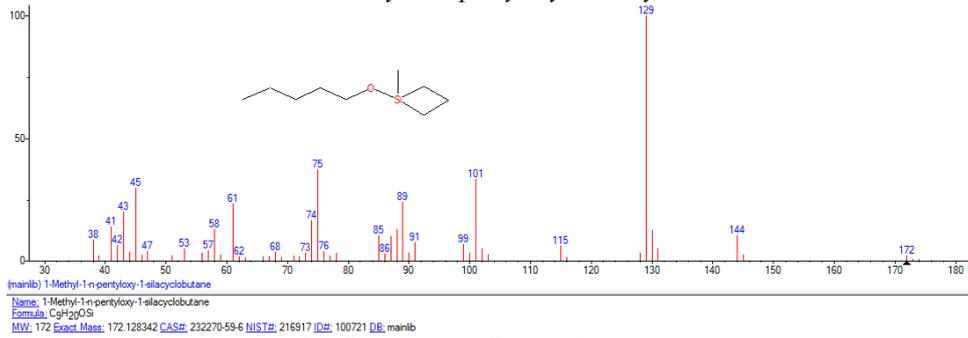
Структуры идентифицированных соединений приведены на рис. 2.



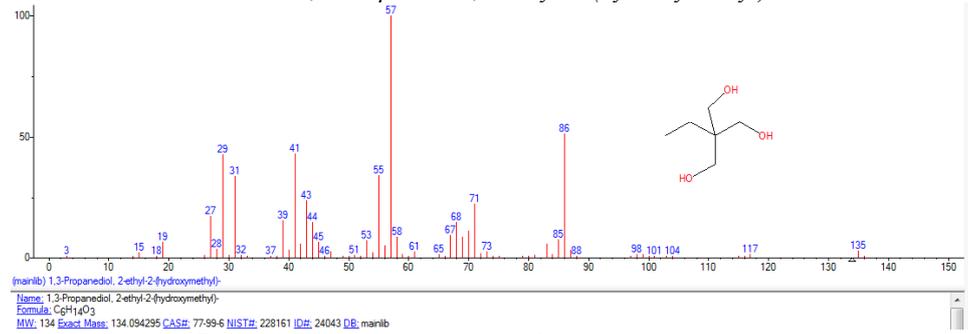
4. 2-Pentanone, 5,5-diethoxy-



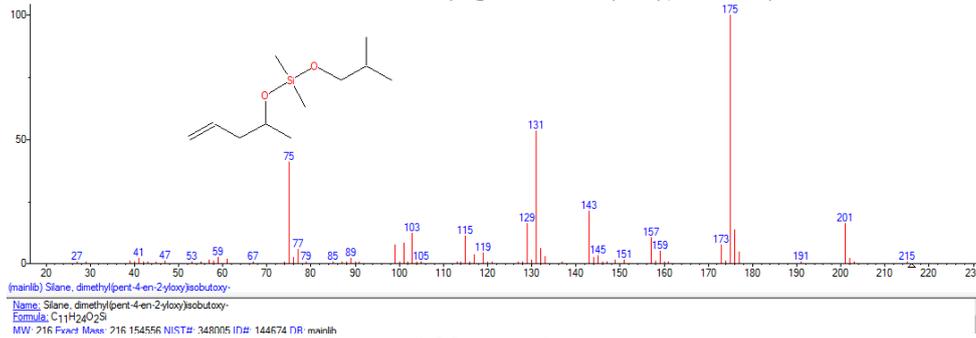
5. 1-Methyl-1-n-pentyloxy-1-silacyclobutane



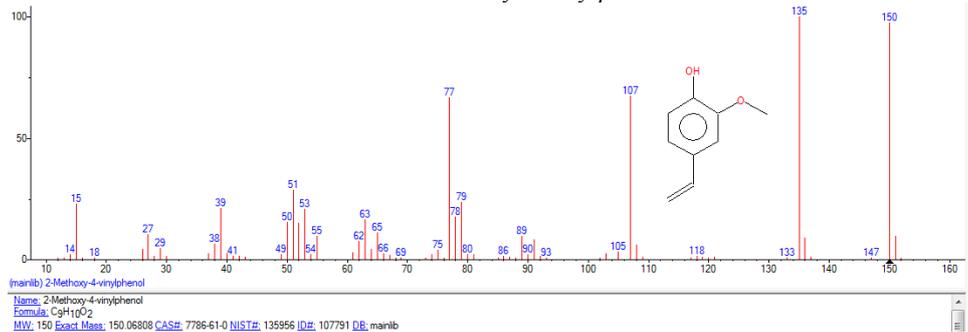
6. 1,3-Propanediol, 2-ethyl-2-(hydroxymethyl)-



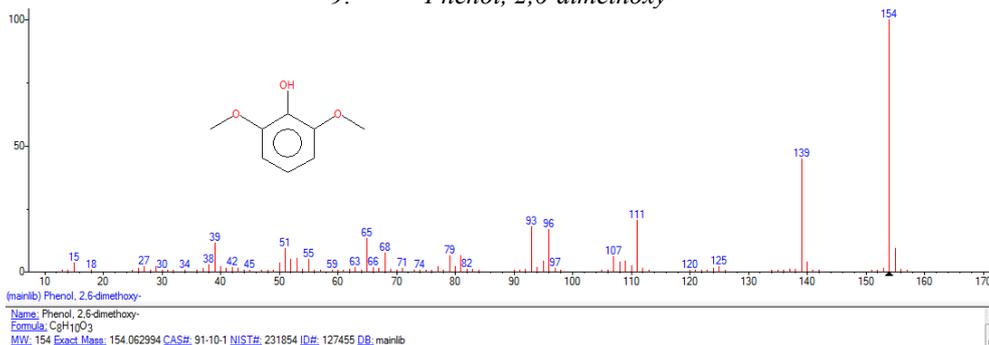
7. Silane, dimethyl(pent-4-en-2-yloxy)isobutoxy-



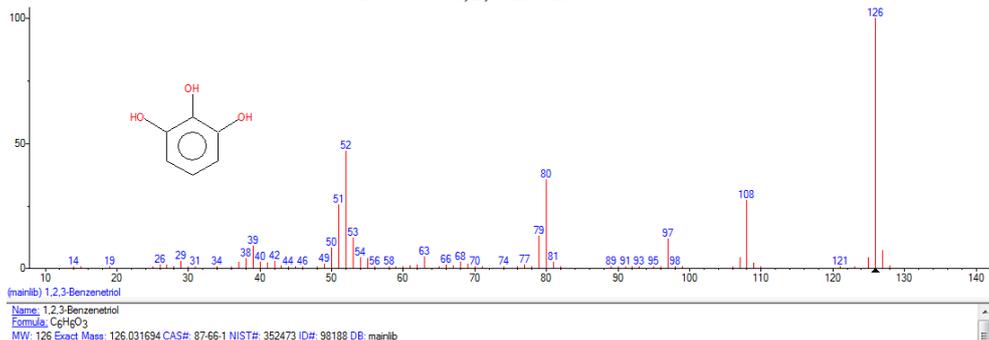
8. 2-Methoxy-4-vinylphenol



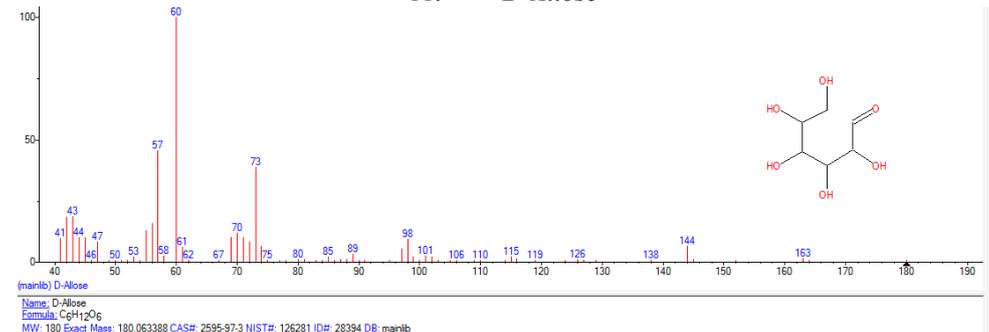
9. Phenol, 2,6-dimethoxy-



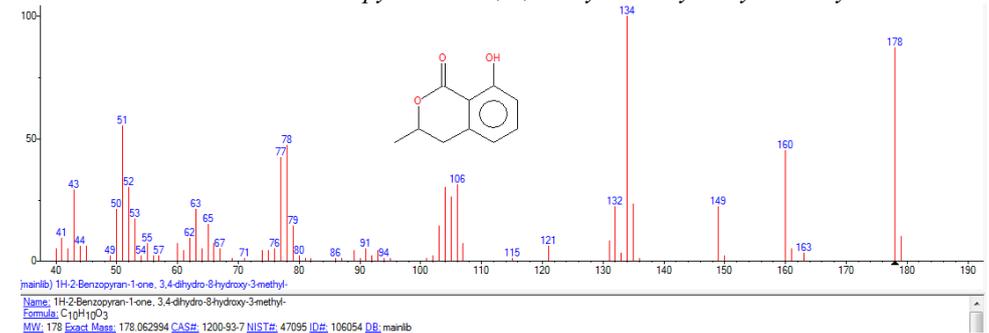
10. 1,2,3-Benzenetriol



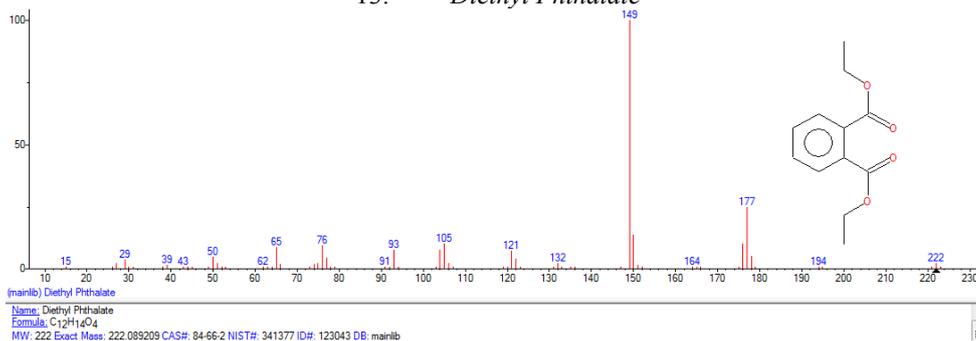
11. D-Allose



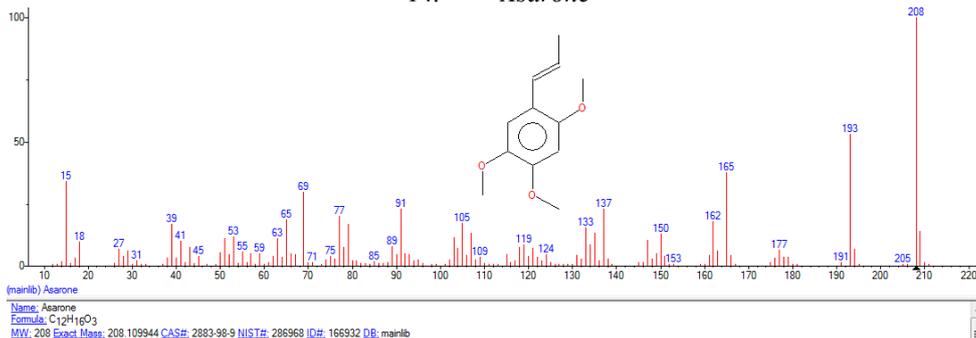
12. 1H-2-Benzopyran-1-one, 3,4-dihydro-8-hydroxy-3-methyl-



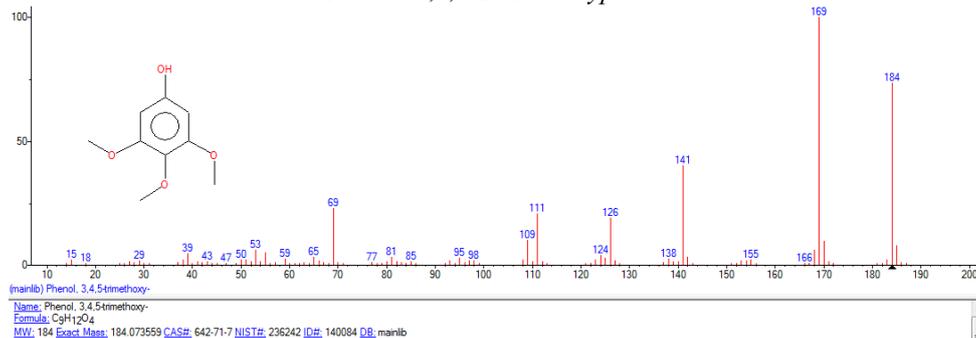
13. *Diethyl Phthalate*



14. *Asarone*

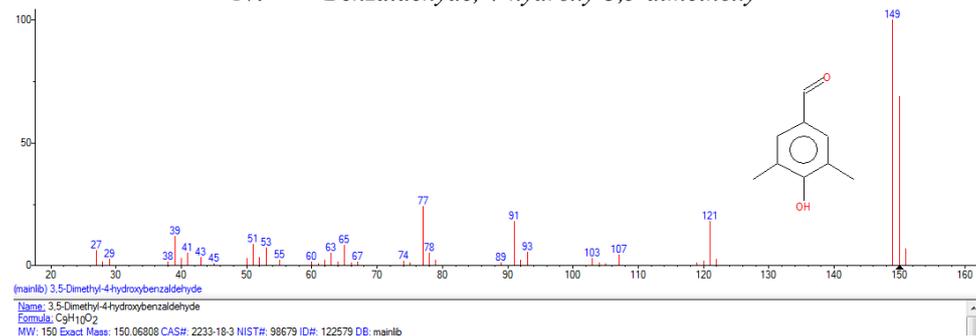


15. *3,4,5-Trimethoxyphenol*

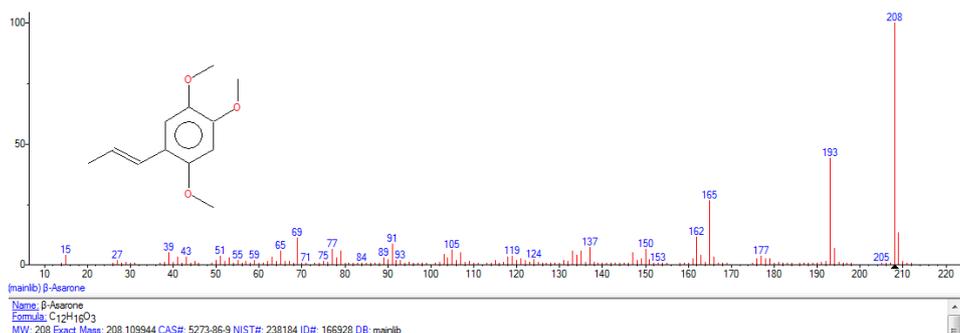


16. *Benzenepropanol, 4-hydroxy-3-methoxy-*

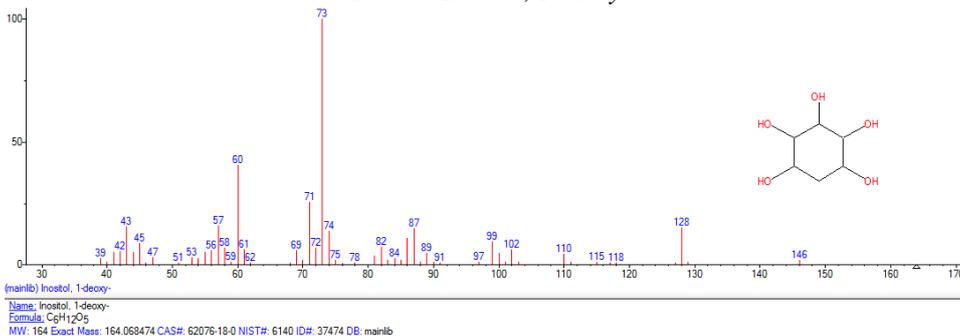
17. *Benzaldehyde, 4-hydroxy-3,5-dimethoxy-*



18. *.beta.-Asarone*

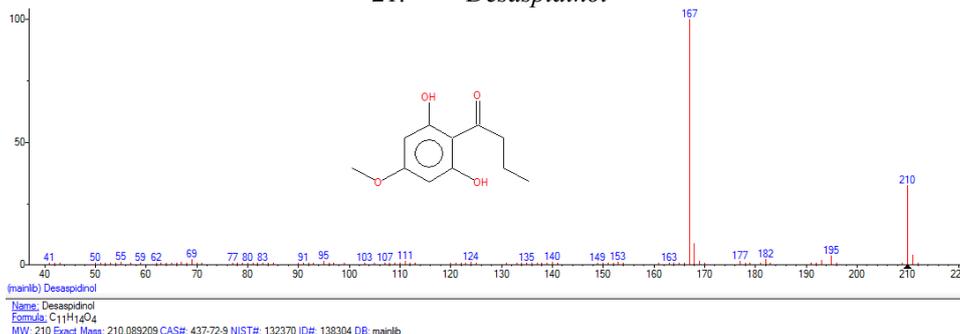


19. *Inositol, 1-deoxy-*

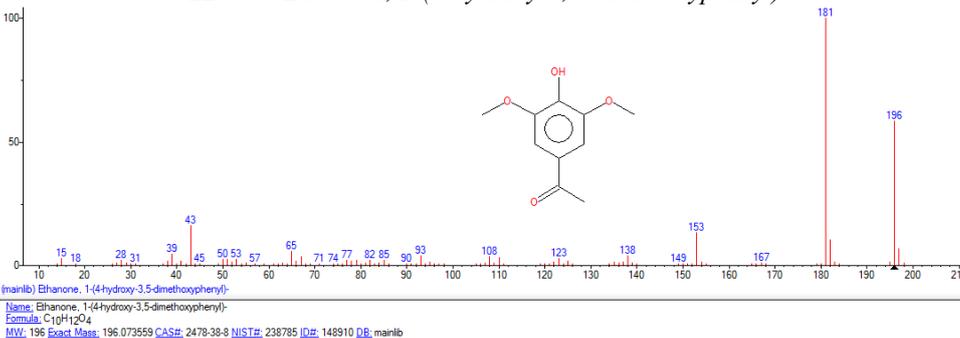


20. *(E)-4-(3-Hydroxyprop-1-en-1-yl)-2-methoxyphenol*

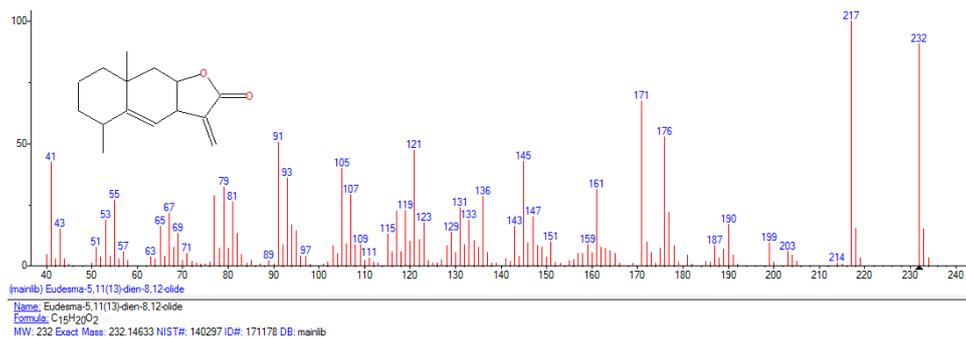
21. *Desaspidinol*



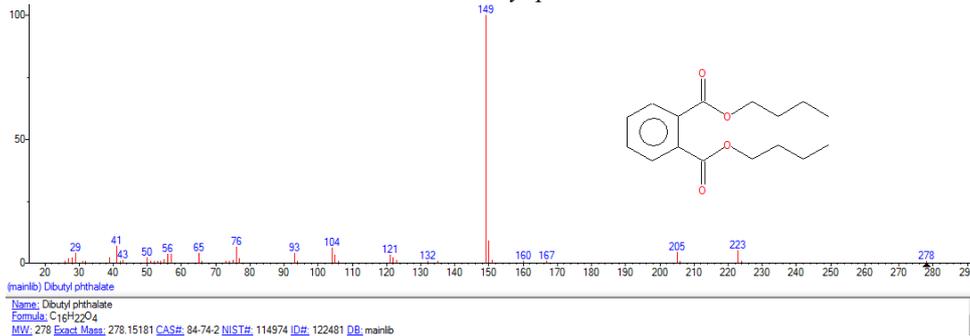
22. *Ethanone, 1-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-*



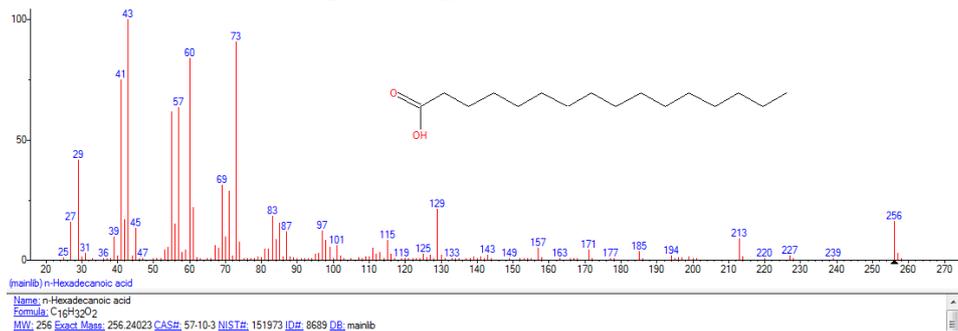
23. *Eudesma-5,11(13)-dien-8,12-olide*



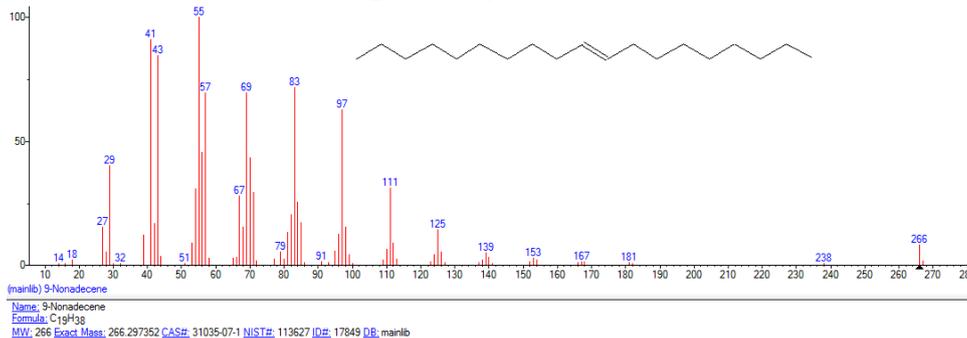
24. *Dibutyl phthalate*



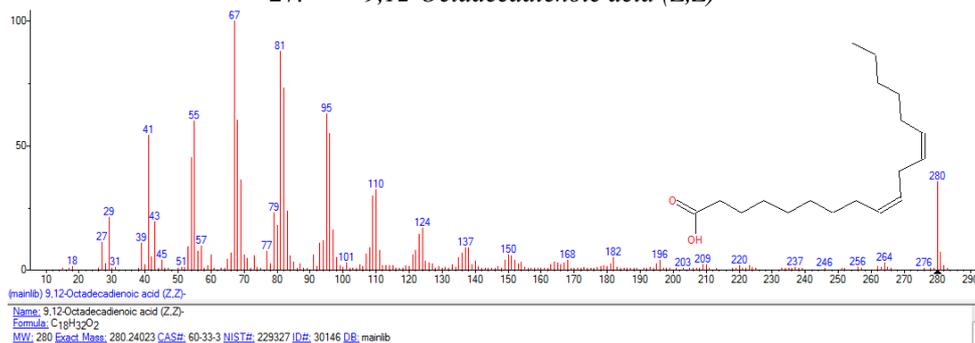
25. *n-Hexadecanoic acid*



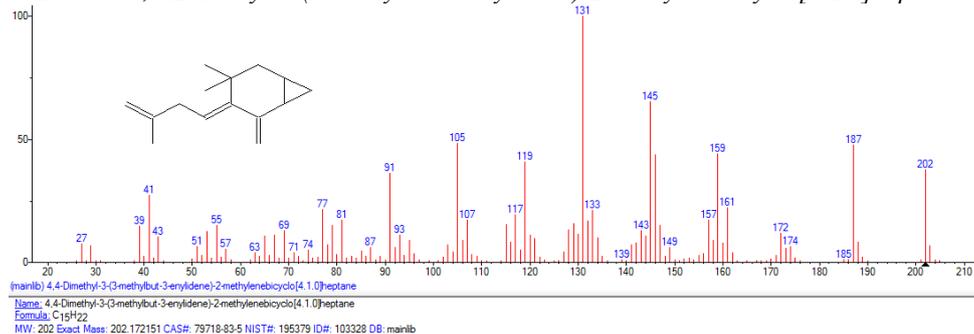
26. *9-Nonadecene*



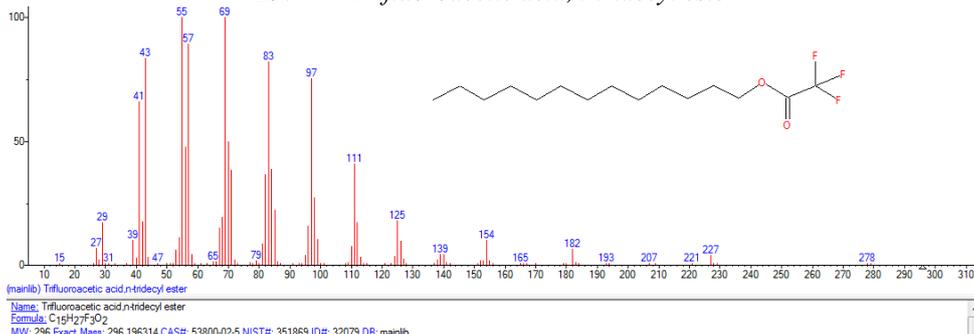
27. 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-



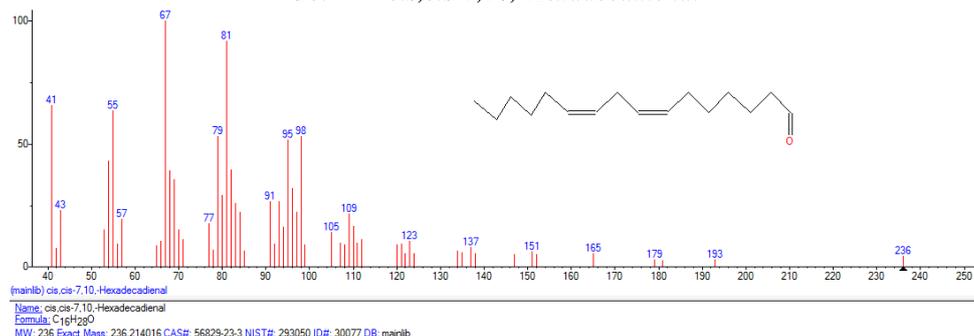
28. 4,4-Dimethyl-3-(3-methylbut-3-enylidene)-2-methylenebicyclo[4.1.0]heptane



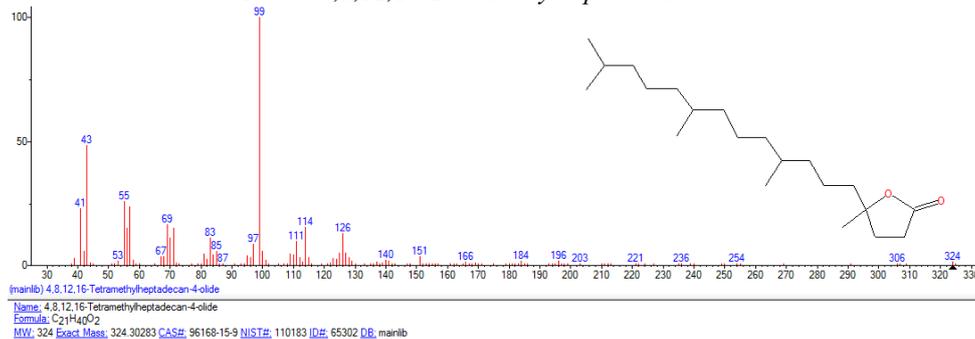
29. Trifluoroacetic acid, n-tridecyl ester



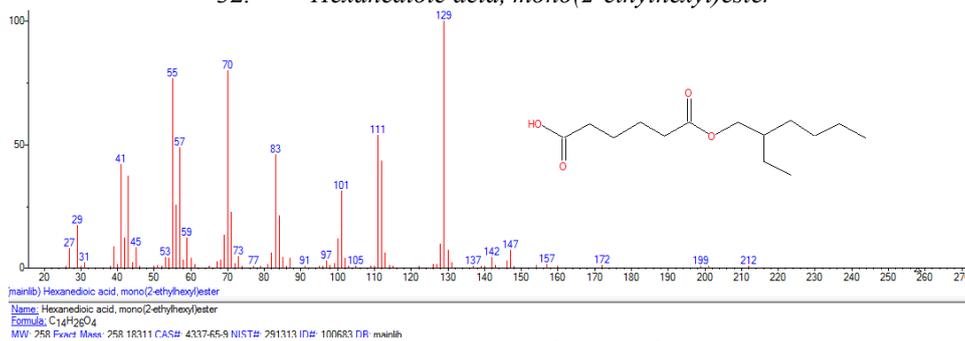
30. cis,cis-7,10,-Hexadecadienal



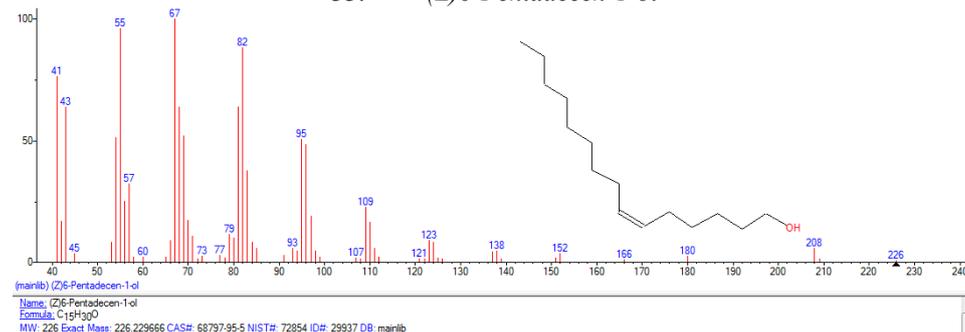
31. 4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide



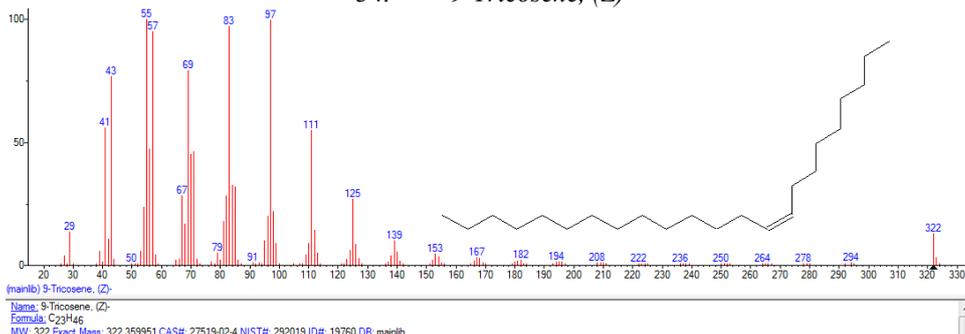
32. *Hexanedioic acid, mono(2-ethylhexyl)ester*



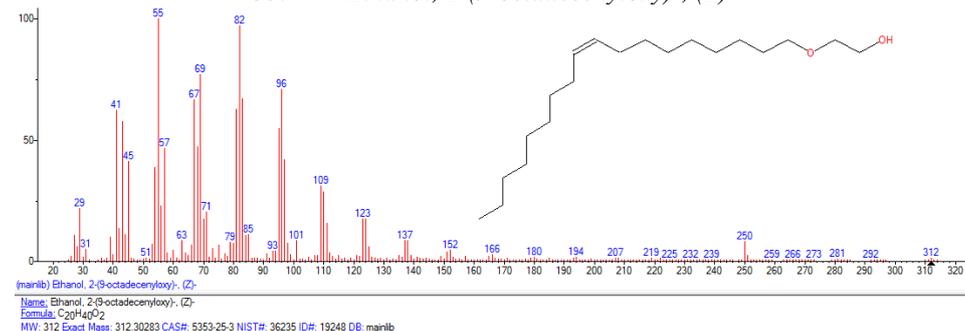
33. *(Z)-6-Pentadecen-1-ol*



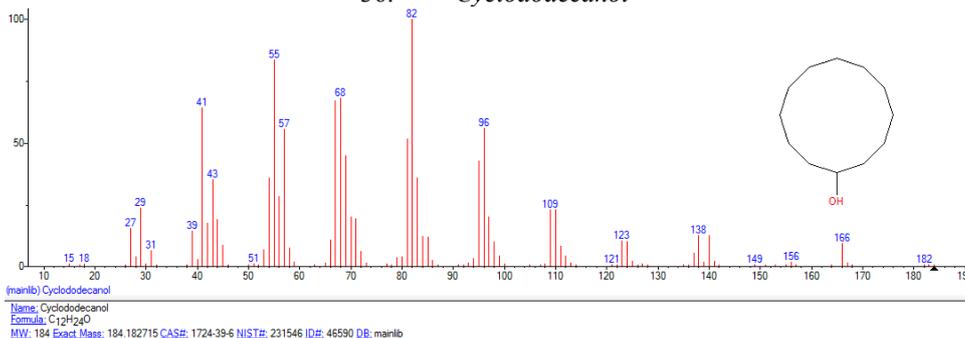
34. *9-Tricosene, (Z)-*



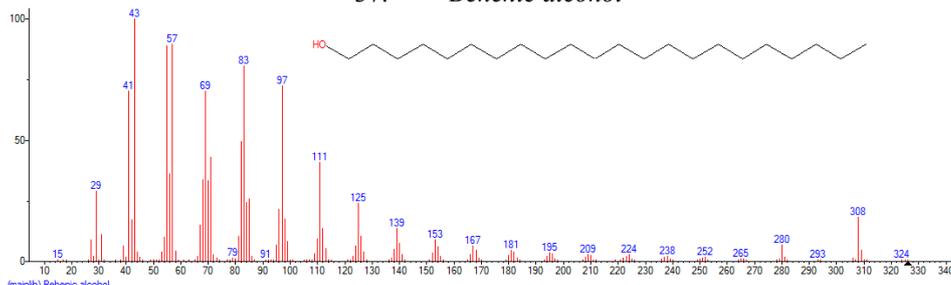
35. *Ethanol, 2-(9-octadecenyloxy)-, (Z)-*



36. *Cyclododecanol*

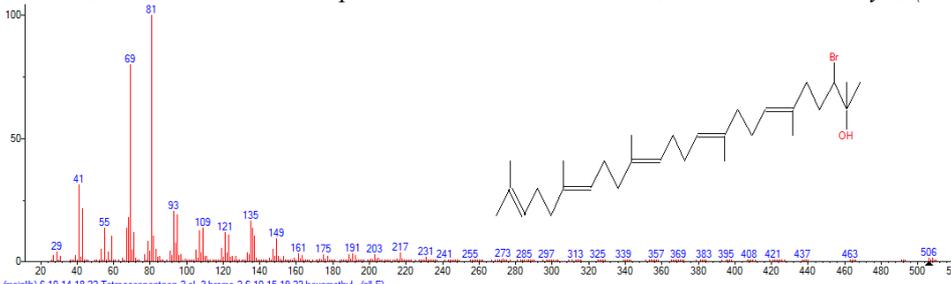


37. Behenic alcohol



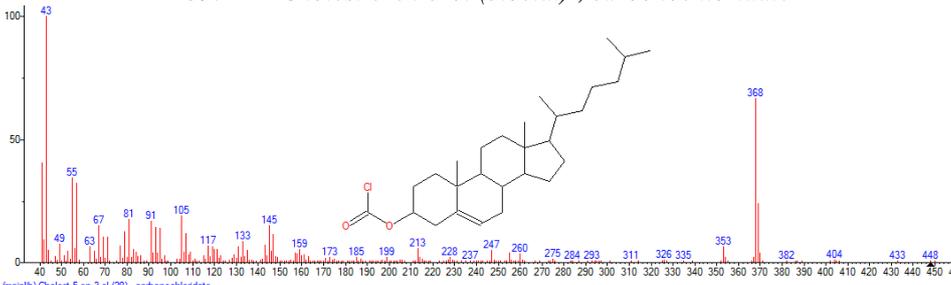
(mainlib) Behenic alcohol  
 Name: Behenic alcohol  
 Formula: C<sub>22</sub>H<sub>46</sub>O  
 MW: 326 Exact Mass: 326.354866 CAS#: 661-19-8 NIST#: 233032 ID#: 7361 DB: mainlib

38. 6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-



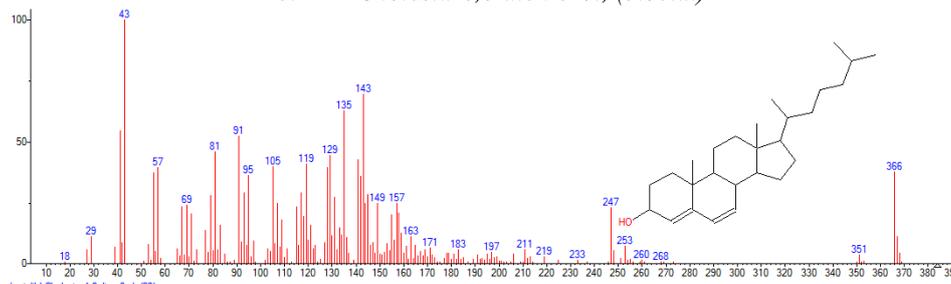
(mainlib) 6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-  
 Name: 6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-  
 Formula: C<sub>39</sub>H<sub>57</sub>BrO  
 MW: 506 Exact Mass: 506.312328 CAS#: 65746-05-6 NIST#: 161612 ID#: 45720 DB: mainlib

39. Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate



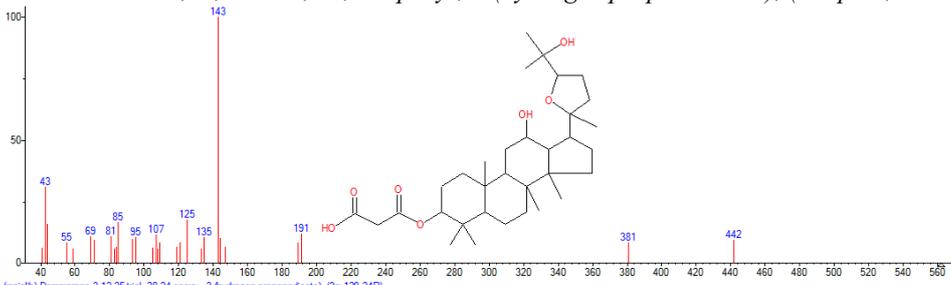
(mainlib) Cholest-5-en-3-ol (3β)-, carbonochloridate  
 Name: Cholest-5-en-3-ol (3β)-, carbonochloridate  
 Formula: C<sub>29</sub>H<sub>48</sub>ClO<sub>2</sub>  
 MW: 448 Exact Mass: 448.310808 CAS#: 7144-08-3 NIST#: 214183 ID#: 13959 DB: mainlib

40. Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-



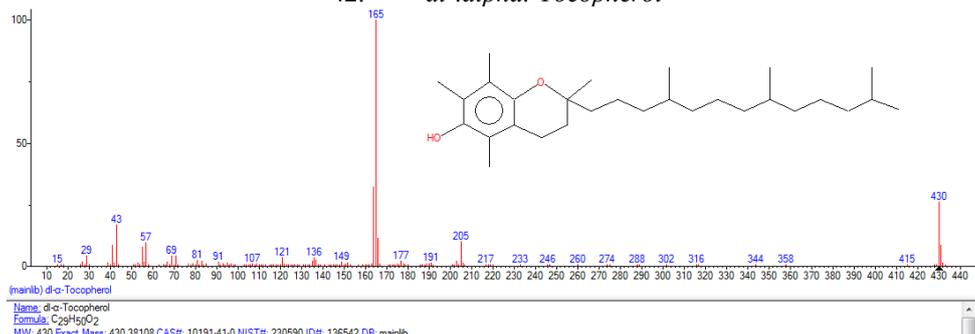
(mainlib) Cholesta-4,6-dien-3-ol (3β)-  
 Name: Cholesta-4,6-dien-3-ol (3β)-  
 Formula: C<sub>27</sub>H<sub>44</sub>O  
 MW: 384 Exact Mass: 384.339216 CAS#: 14214-69-8 NIST#: 70824 ID#: 11677 DB: mainlib

41. Dammarane-3,12,25-triol, 20,24-epoxy-, 3-(hydrogen propanedioate), (3.alpha.,12.beta.,24R)-

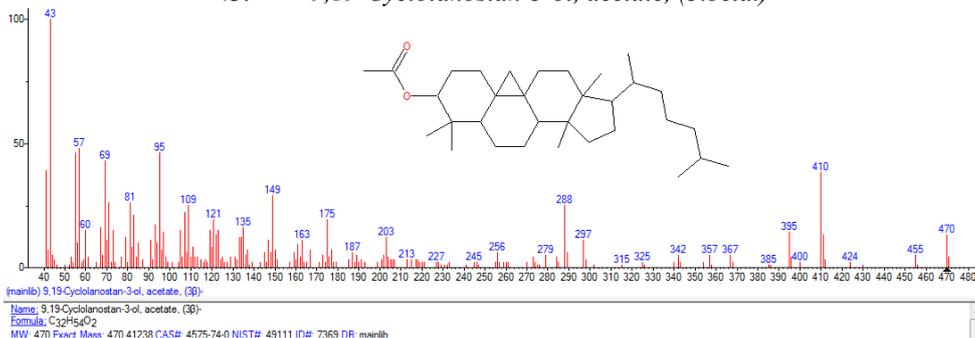


(mainlib) Dammarane-3,12,25-triol, 20,24-epoxy-, 3-(hydrogen propanedioate), (3α,12β,24R)-  
 Name: Dammarane-3,12,25-triol, 20,24-epoxy-, 3-(hydrogen propanedioate), (3α,12β,24R)-  
 Formula: C<sub>39</sub>H<sub>54</sub>O<sub>7</sub>  
 MW: 562 Exact Mass: 562.386955 CAS#: 96436-53-2 NIST#: 115987 ID#: 115842 DB: mainlib

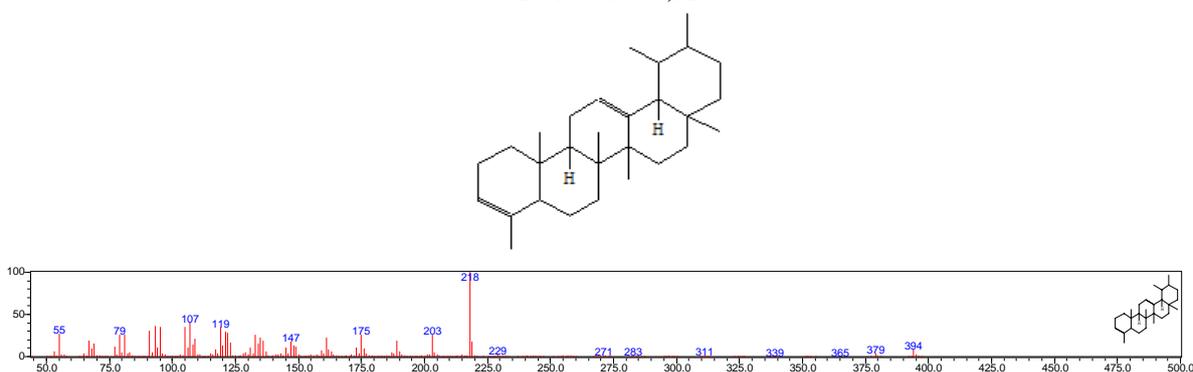
42. *dl*-. $\alpha$ -Tocopherol



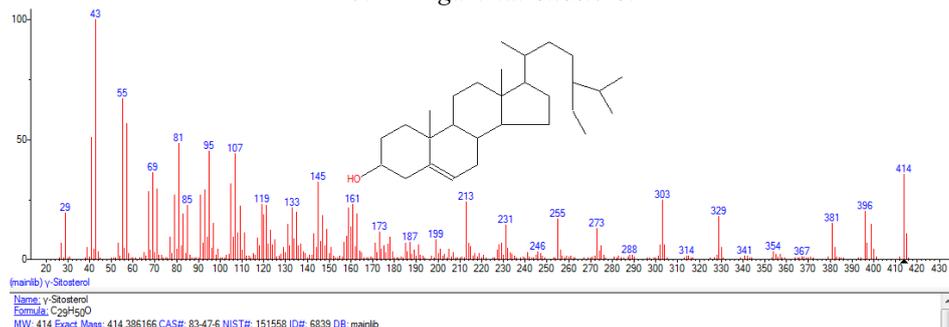
43. 9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3 $\beta$ .)-



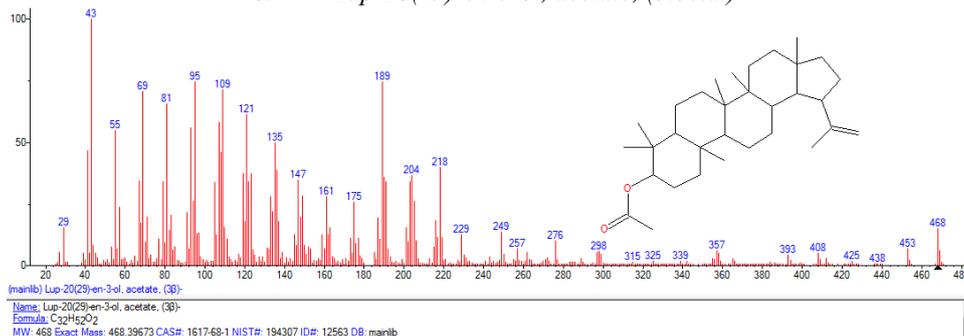
44. 24-Norursa-3,12-diene



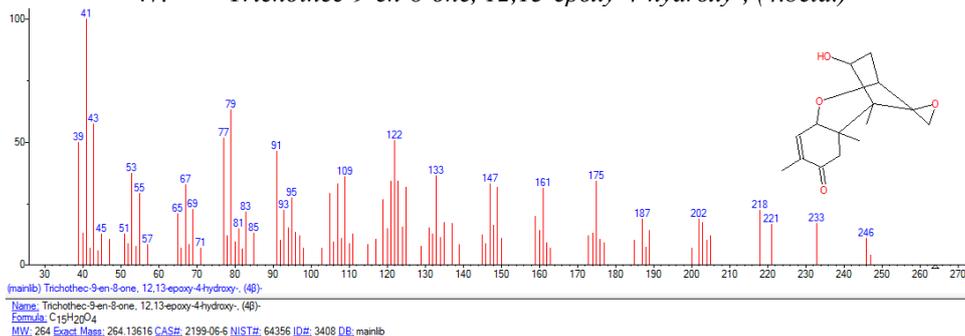
45.  $\gamma$ -Sitosterol



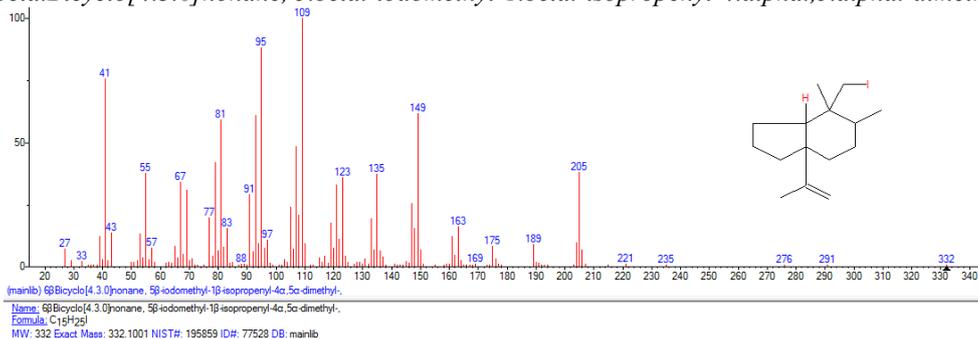
46. Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3 $\beta$ .)-



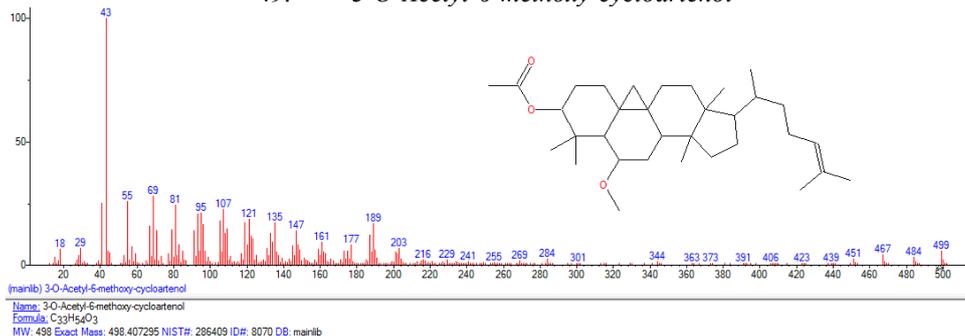
47. *Trichothec-9-en-8-one, 12,13-epoxy-4-hydroxy-, (4.beta.)-*



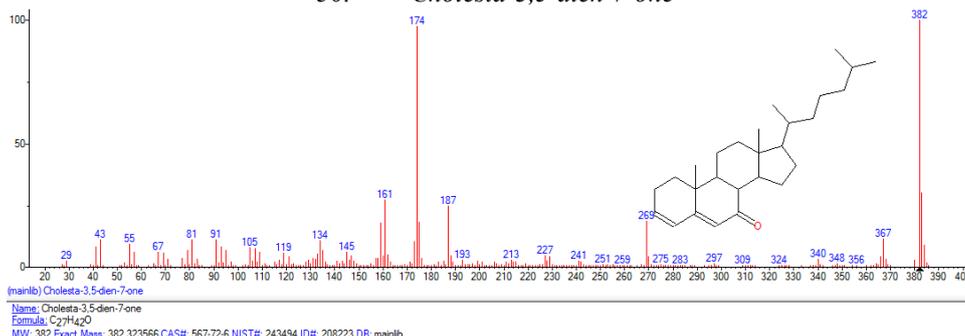
48. *6.beta.Bicyclo[4.3.0]nonane, 5.beta.-iodomethyl-1.beta.-isopropenyl-4.alpha.,5.alpha.-dimethyl-, 6.beta.Bicyclo[4.3.0]nonane, 5.beta.-iodomethyl-1.beta.-isopropenyl-4.alpha.,5.alpha.-dimethyl-,*



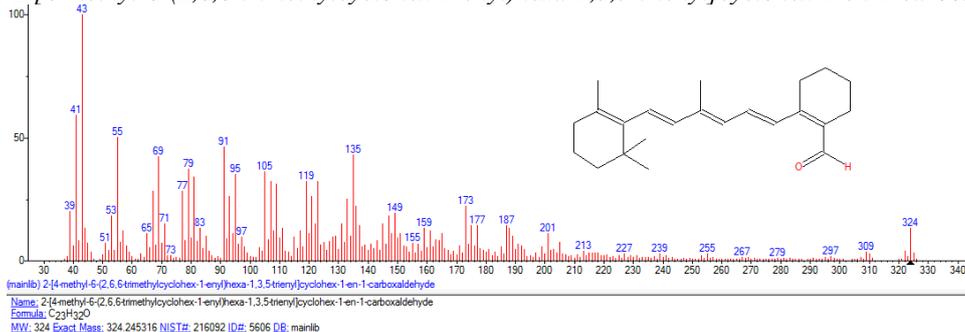
49. *3-O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol*



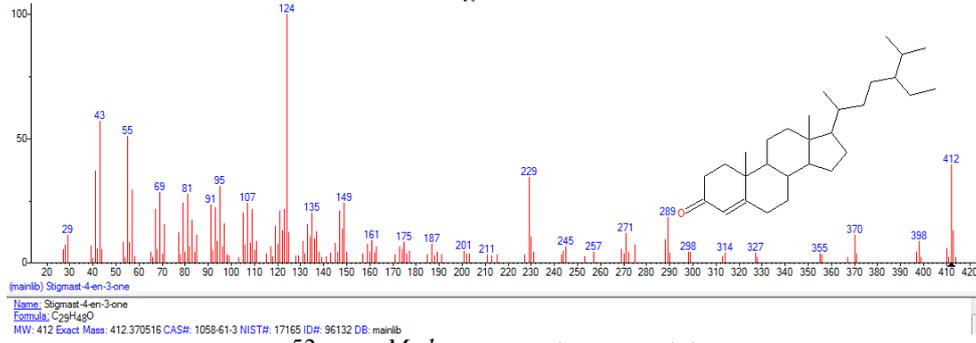
50. *Cholesta-3,5-dien-7-one*



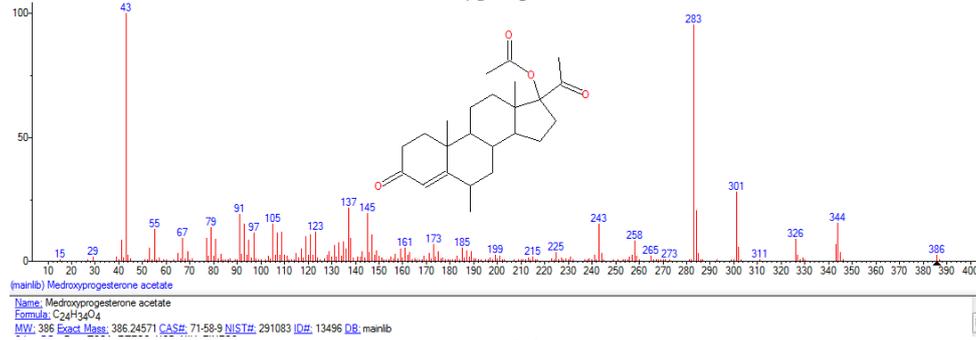
51. *2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde*



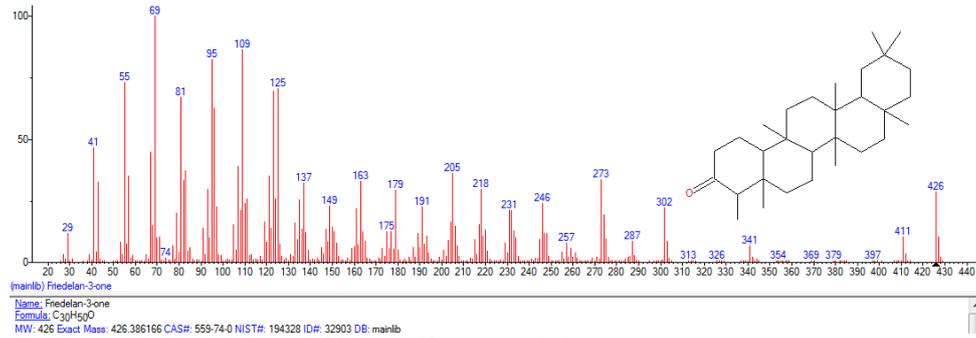
52. *Stigmast-4-en-3-one*



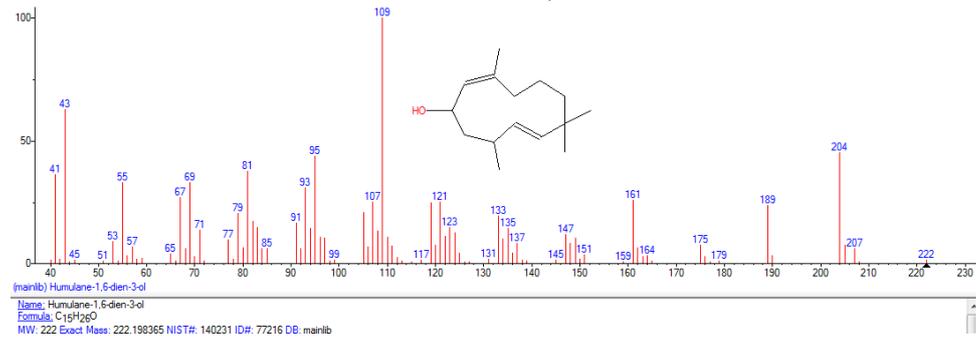
53. *Medroxyprogesterone acetate*



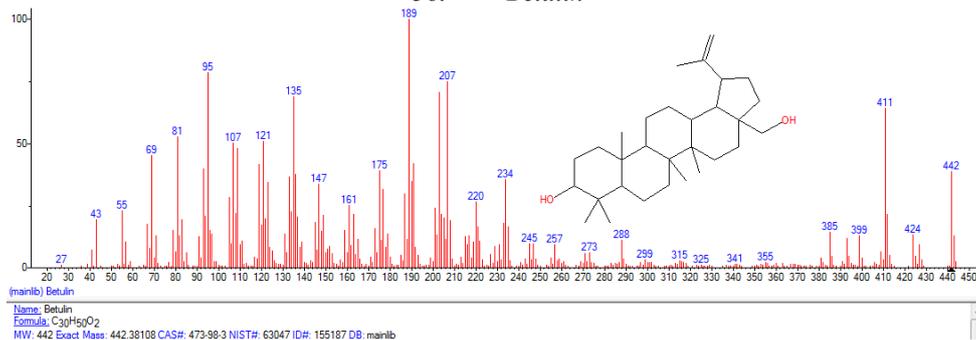
54. *Friedelan-3-one*



55. *Humulane-1,6-dien-3-ol*



56. *Betulin*



57. *Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3.beta.)-*

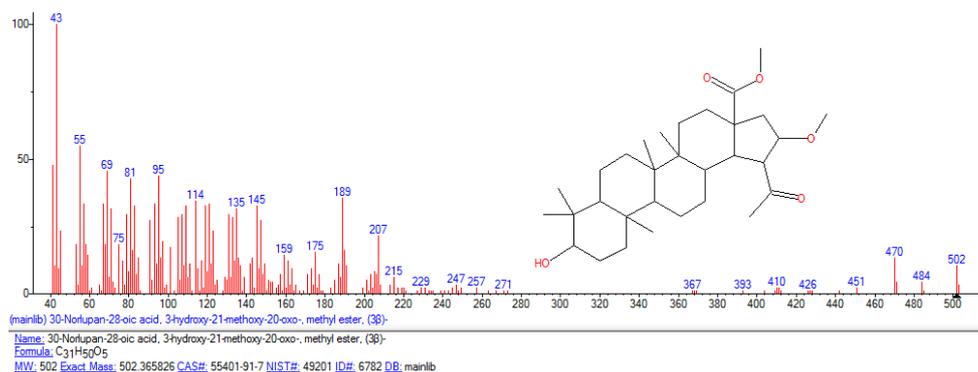


Рис. 2. Структуры наиболее представительных соединений коры дуба обыкновенного-черешчатого

**Выводы:**

1. Выполнена исчерпывающая экстракция коры дуба этанолом.
2. Проведена хромато-масс-спектрометрия экстракта, позволившая выполнить идентификацию и определить в нем количественное содержание соединений, получить их масс-спектры и структуры, рассчитать структурно-групповой состав.
3. Данные по химическому и структурно-групповому составу, структуре компонентов позволили объяснить особенности физиологического действия препарата на основе коры дуба на организм человека, существенно расширить спектр действия в сравнении с известными литературными сведениями.

**Литература**

1. Балицкий К.П., Коронцова А.П. Лекарственные растения и рак. Киев: Наукова думка, 1982. 375 с.
2. Виноградов Т.А., Гажев Б.Н. Практическая фитотерапия. Серия «Полная энциклопедия». М.: «ОЛМА-ПРЕСС»; СПб.: Издательский дом «Нева», «Велери СПД», 1998. 640 с.: ил.
3. Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, 1990. 328 с.
4. Горяев М.И., Шарипова Ф.С. Растения, обладающие противоопухолевой активностью. Алма-Ата: Наука, 1993. 172 с.
5. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М. Основы современной фитотерапии. ОАО Издательство «Медицина», 2005, 520 с.: ил.
6. Новейшая энциклопедия домашней медицины. М.: Престиж Бук, 2012. 480 с.: илл.
7. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине. Киев: Здоровье, 1970. 313 с.
8. Пронченко Г.Е. Лекарственные растительные средства. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. 283 с.
9. Середин Р.М., Соколов С.Д. Лекарственные растения и их применение. Ставрополь, 1973. 342 с.
10. Ушбаев К.У., Курамысова И.И., Аксанова В.Ф. Целебные травы. Алма-Ата: Кайнар, 1994. 215 с.

**References**

1. Balickij KP, Koroncova AP. Lekarstvennyye rasteniya i rak [Medicinal plants and cancer]. Kiev: Naukova dumka; 1982. Russian.
2. Vinogradov TA, Gazhev BN. Prakticheskaya fitoterapiya [Practical herbal medicine]. Seriya «Polnaya ehnciklopediya». Moscow: «OLMA-PRESS»; Sankt-Peterburg: Izdatel'skij dom «Neva», «Veleri SPD»; 1998. Russian.
3. Georgievskij VP, Komissarenko NF, Dmitruk SE. Biologicheski aktivnye veshchestva lekarstvennyh rastenij [Biologically active substances of medicinal plants]. Novosibirsk: Nauka; 1990. Russian.
4. Goryaev MI, SHaripova FS. Rasteniya, obladayushchie protivoopuholevoj aktivnost'yu [Plants with antitumor activity]. Alma-Ata: Nauka; 1993. Russian.
5. Nikonov GK, Manujlov BM. Osnovy sovremennoj fitoterapii [Fundamentals of modern herbal medicine]. ОАО Izdatel'stvo «Medicina»; 2005. Russian.
6. Novejshaya ehnciklopediya domashnej mediciny [The newest encyclopedia of home medicine]. Moscow: Prestizh Buk; 2012. Russian.
7. Popov AP. Lekarstvennyye rasteniya v narodnoj medicine [medicinal plants In folk medicine]. Kiev: Zdorov'e; 1970. Russian.

8. Pronchenko GE. Lekarstvennye rastitel'nye sredstva [Medicinal herbal remedies]. Moscow: GEHO-TAR–MED; 2002. Russian.
9. Seredin RM, Sokolov SD. Lekarstvennye rasteniya i ih primeneniye [Medicinal plants and their application]. Stavropol'; 1973. Russian.
10. Ushbaev KU, Kuramysova II, Aksanova VF. Celebnye travy [Medicinal herbs]. Alma-Ata: Kajnar; 1994. Russian.

---

**Библиографическая ссылка:**

Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Мелякова Д.А. Хромато-масс-спектрометрия коры дуба обыкновенного-черешчатого (*quercus robur l*; семейство буковые – *fagaceae*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-1.pdf> (дата обращения: 21.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16286.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

УДК: 615.9

**К ВОПРОСУ О ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТАХ И ТОКСИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЯХ  
ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ЧАЙНОГО ГРИБА,  
ВЫРАЩЕННОГО В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ  
(обзор литературы)**

Е.В. АЛИЕВА\*, К.М. БОЛТАЧЕВА\*\*, Л.Д. ТИМЧЕНКО\*\*\*, Н.И. БОНДАРЕВА\*\*\*, Ю.М. ДОБРЫНЯ\*\*\*

\* ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России»,  
ул. Мира, д. 310, г. Ставрополь, 355017, Россия. e-mail: elalieva.ru@mail.ru

\*\* ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет  
имени А.И. Евдокимова», ул. Десятская, д. 20/1, г. Москва, 127473, Россия. e-mail: 9154324436@mail.ru

\*\*\* ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,  
ул. Пушкина, д. 1, г. Ставрополь, 355009, Россия. e-mail: dobrunijulia@rambler.ru

**Аннотация.** Авторами был выполнен анализ литературных сведений, посвященных безопасности употребления в пищу населением напитка, приготовляемого в быту при домашнем выращивании культуры *Medusomyces gisevi* (чайный гриб). Обозначено, что хотя в целом, большинство работ, посвященных проблеме применения в медицинской практике культуральной жидкости *Medusomyces gisevi*, подтверждают позитивное влияние последней на организм, тем не менее имеется ряд публикаций, где показана вероятность реализации побочных эффектов при использовании в качестве повседневного напитка культуральной жидкости чайного гриба домашнего приготовления и развития осложнений в таких случаях. В частности при ее употреблении отмечалось изменение артериального давления, повышение уровня печеночных ферментов, описаны случаи токсического поражения печени. Прослеживается взаимосвязь между алкоголизмом и некоторыми заболеваниями, которые являются потенциальными факторами риска при употреблении культуральной жидкости. Высказывается предположение, что при культивировании чайного гриба в домашних условиях существует высокая вероятность загрязнения культуры симбионта патогенными микроорганизмами, которые в процессе жизнедеятельности вырабатывают опасные для человека токсины. Обращается внимание на рекомендованную кислотность напитка чайного гриба, дозу его суточного потребления для человека. Таким образом, обоснована необходимость строгого контроля за качеством культуры объекта и дальнейших исследований, направленных на изучение механизмов влияния культуральной жидкости чайного гриба на процессы жизнедеятельности во внутренней среде организма.

**Ключевые слова:** *Medusomyces gisevi*, чайный гриб, культуральная жидкость, побочные эффекты, токсические поражения печени.

**TO THE QUESTION OF ADVERSE EFFECTS AND TOXIC COMPLICATIONS AT USE  
THE HOMEMADE TEA MUSHROOM (literature review)**

E.I. ALIEVA\*, K.M. BOLTACHEVA\*\*, L.D. TIMCHENKO\*\*\*, N.I. BONDAREVA\*\*\*, J.M. DOBRYNJA\*\*\*

\* Stavropol State Medical University, Mira Str., 310, Stavropol, 355017, Russia, e-mail: elalieva.ru@mail.ru

\*\* A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry,  
Delegatskaja Str., 20, b.1, Moscow, 127473, Russia, e-mail: 9154324436@mail.ru

\*\*\* North-Caucasian Federal University, Pushkin Str., 1, Stavropol, 355009, Russia,  
e-mail: dobrunijulia@rambler.ru

**Abstract.** The authors carried out an analysis of the literature data devoted to the safety of the use by the population of the drink, prepared in everyday life for home cultivation of tea culture *Medusomyces gisevi* (tea mushroom, kombucha). It is indicated that in general, most of the works devoted to the problem of the application of *Medusomyces gisevi* in medical practice, confirms the positive influence of the latter on the organism. Nevertheless, there are a number of publications about the possible side effects of using homemade kombucha liquid as a daily drink, as well as the development of complications in such cases. In particular, there were the blood pressure changes, an increase in the level of enzymes (AST, ALT, GGTP and others), the cases of toxic liver damage. There is a correlation between alcoholism and some diseases, which are potential risk factors for the use of culture fluid. The authors of these publications suggest that cultivation of tea fungus at home provokes a high probability of contamination of the symbiotic culture with pathogenic microorganisms that produce toxins dangerous to humans in the process of their vital activity. Attention is drawn to the recommended acidity of the tea fungus drink, the dose of its daily intake for humans. Thus, the necessity of strict control over the quality of

the culture of the object and further research aimed at studying the mechanisms of the influence of the culture fluid of the tea fungus on the processes of vital activity in the internal environment of the organism is substantiated.

**Keys words:** *Medusomyces gisevi*, tea fungus, the culture fluid, side effects, toxic liver damage.

*Medusomyces gisevi* – латинское название широко распространенной во всем мире культуры, больше известной под названием «Чайный гриб» или «*Kombucha*» (русскоязычный вариант – «Комбуча»). *Frank Guenter W.* (1995) в своей книге «*Kombucha – Healthy beverage and natural remedy from the Far East*» приводит 86 наименований данной культуры.

Весьма вероятно, что распространение *Medusomyces gisevi* по всей планете началось из Японии в 412-453 гг. н.э. В свою очередь, в Японию данная культура была привезена по одним сведениям из Китая, где еще в 250 г до н.э. считали чайный гриб высокоэффективным лекарственным средством, по другим – из Кореи, медики которой уже в те времена широко использовали чайный гриб. Жители России данную культуру начали применять после русско-японской войны и часто называли ее японским или маньчжурским грибом [3].

В настоящее время чайный гриб выращивается в домашних условиях многими людьми повсеместно. Условия его выращивания очень просты: гриб необходимо поместить в сосуд (например, стеклянную банку), залить холодным сладким чаем, накрыть горловину сосуда марлей и выдержать при комнатной температуре в течение примерно одной недели (летом это время может сокращаться до 3-4 суток). Образующаяся культуральная жидкость используется в качестве вкусного и полезного напитка. Каждые 7-14 суток чайный гриб нужно «подкармливать» подслащенным черным чаем [2, 10]. В культуральной жидкости чайного гриба присутствуют органические кислоты, аминокислоты, этиловый спирт, ферменты, полифенолы и другие соединения, образующиеся при брожении [15].

Многие исследователи отметили благотворное воздействие на состояние внутренней среды организма напитка из культуральной жидкости *Medusomyces gisevi*, которое реализуется за счет антимикробной [14, 24], антиоксидантной [16, 17], иммуномодулирующей [9, 23] и пробиотической активности [18].

В экспериментальных работах выявлены противовоспалительные свойства чайного гриба [6], его эффективность при токсическом повреждении ренальной ткани [13], а также гипогликемическая и антилипидемическая активность при моделировании у лабораторных животных сахарного диабета [5].

В опытах на белых крысах установлена способность культуральной жидкости *Medusomyces gisevi* предотвращать развитие токсической альтерации печеночной ткани в условиях действия парацетамола [21], тетрахлорметана [20] и солей хрома [23].

И.Д. Кароматов (2012, 2014) рекомендует использование данного напитка у лиц с метаболическим синдромом, гастритом с пониженной кислотностью, анемическими состояниями, некоторыми заболеваниями печени и почек, патологией аутоиммунного и аллергического характера.

В целом, авторы большинства работ, посвященных проблеме применения в медицинской практике культуральной жидкости *Medusomyces gisevi*, подтверждают позитивное влияние последней на организм. Однако, имеется и ряд публикаций, содержащих сведения о возможных побочных эффектах напитка и осложнениях, которые могут быть связаны с его употреблением.

*R. Srinivasan* с соавторами в 1997 году сообщил о четырех таких случаях. В первом из них женщина 55 лет, страдавшая тяжелой алкогольной зависимостью, принимала чайный гриб в течение полутора месяцев с целью избавления от своего пристрастия. Через 2 недели от начала приема напитка появилась иктеричность склер. При обследовании данных за хроническую печеночную патологию выявлено не было, в сыворотке крови уровень аспаргатаминотрансферазы был повышен до 259 ед/л, аланинаминотрансферазы – до 585 ед/л, гамма-глутамилтранспептидазы – до 781 ед/л.

Во втором случае у 55-летней женщины, постоянно принимавшей гормональные антигипертензивные средства и эстрогены и употреблявшей чайный гриб ежедневно на протяжении нескольких месяцев, появилась ксеростомия, ощущения тошноты, рвота, головные боли. Пациентка подтвердила, что пользовалась напитком для того, чтобы избавиться от заболевания (множественный склероз). При обследовании обнаружена зависимость от кофеина. Больная получала симптоматическое лечение, через двое суток которого все отмеченные симптомы были ликвидированы.

В двух последних случаях у мужчин 55 и 62 лет после продолжительного использования напитка чайного гриба (пациенты это делали без определенной цели) появились и стали беспокоить эпизоды с субъективным ощущением нехватки воздуха и затруднения вдоха. Одновременно определялась артериальная гипотензия, тахикардия и тахипноэ. Каждый из таких эпизодов длился не более 5 минут. Рутинные лабораторные исследования не выявили каких-либо отклонений. Проводилась десенсибилизирующая терапия, после которой беспокоившие пациентов проявления исчезли.

У всех четырех пациентов необходимым условием инволюции симптомов был отказ от употребления напитка чайного гриба. В каждом из этих случаев пострадавшие получили культуру гриба «в подарок от друзей» [25].

*A.D. Perronet* в 1995 году опубликовали сообщение о случае, когда после более чем 30-суточного использования чайного гриба возникла генерализованная сыпь и развилась гепатомегалия. У пациента также определялись повышение в сыворотке крови уровней трансаминаз, щелочной фосфатазы,  $\gamma$ -глутамилтрансферазы, лактатдегидрогеназы, альбумина, общего билирубина и его фракций.

*R.W. Currier* с соавторами (1995) наблюдал двух женщин, страдавших метаболическим ацидозом неясной этиологии с тяжелым течением заболевания. Обе пациентки употребляли длительное время напиток чайного гриба для того, чтобы излечиться от своего заболевания. Одна из них скончалась, другая, напротив, выздоровела. Те же авторы сообщают еще о 115 случаях продолжительного применения напитка без каких-либо негативных проявлений со стороны организма.

Согласно данным *American Association of Poison Control Centers* (1993) после трехнедельного приема напитка чайного гриба у 83-летнего пациента содержание в сыворотке крови трансаминаз и лактатдегидрогеназы превысило 2000 и 400 ед/л соответственно.

На возможность токсического поражения печени у лиц, употребляющих приготовленный в домашних условиях напиток чайного гриба, указывали *Z. Kovacevicetal* (2014). Авторы наблюдали 47-летнюю пациентку, которая поступила в стационар с жалобами на слабость, тошноту, желтое окрашивание кожи, видимых слизистых оболочек и склер, темный цвет мочи, беспокоившие больную в течение четырех последних дней. При поступлении обращала на себя внимание тревожность и агитация пациентки. Предшествующие острые и хронические заболевания, а также привычку употреблять наркотики или алкоголь пациентка отрицала. В течение двух последних лет постоянно использовала в качестве напитка культуральную жидкость чайного гриба. Объективный осмотр выявил иктеричность кожи и склер, наличие систолического шума над аортой.

При клиническом лабораторном исследовании было установлено повышение сывороточного уровня лактатдегидрогеназы, аспаргат- и аланинтрансаминазы, щелочной фосфатазы,  $\gamma$ -глутамилтрансферазы, общего, конъюгированного и неконъюгированного, билирубина.

Комплекс диагностических мероприятий включал развернутый анализ клеточного и биохимического состава крови, анализ мочи на содержание желчных пигментов, меди и церуллоплазмينا, электрокардиографию, рентгенографию органов грудной клетки, ультразвуковое исследование брюшной полости, эндоскопическое исследование пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки, а также консультацию гематолога. После получения результатов лабораторных и инструментальных исследований и исключения на этом основании других форм патологии, а также анализа анамнестических данных, было сделано заключение о наличии у пациентки токсического поражения печени, причиной которого послужило длительное употребление в пищу культурального напитка чайного гриба.

Для лечения в течение 23 суток применялись гепатопротекторные средства и урсодезоксихолевая кислота. Выписана с улучшением и рекомендациями повторного обследования через одну и две недели, затем через 1 и 2 месяца после проведенного лечения. Биопсия печеночной ткани в связи с нормализацией показателей функции печени [17].

Для оценки распространенности употребления напитка чайного гриба в домашних условиях *A.D. Perron* с соавторами в 1995 году провели опрос по телефону 119 человек (номера телефонов выбирали произвольно). Было установлено, что 3,8% этих абонентов выращивают дома культуру *Medusomyces gisevi* и регулярно употребляют напиток. Двое из них сообщили, что двумя неделями раньше прекратили прием в связи с ухудшением самочувствия, что связывают действием чайного гриба.

Культура *Medusomyces gisevi* содержит большое количество бактерий. Среди них присутствуют *Acetobacter ketogenum* и *Pichia aermentas*. В процессе ферментации чая образуется 0,5% этилового спирта, органические кислоты, в том числе глюкуроновая, гиалуриновая и молочная, хондроитинсульфат, гепарин и др. При культивировании в домашних условиях существует высокая вероятность загрязнения [12] и создания тем самым питательной среды для размножения различных патогенных микроорганизмов. Например, это могут быть *Penicillium spp* или *Candida albicans* [19].

Согласно рекомендациям *Food and Drug Administration (USA, 1995)*, pH готовой к употреблению культуральной жидкости чайного гриба должна быть равной 1,8. Именно в таких условиях резко ограничена выживаемость большинства патогенных микроорганизмов. Кроме того, напиток нельзя готовить и хранить в керамической или свинцовой посуде. Рекомендуется также употреблять в сутки не более 100-120 мл данного напитка. Отмечается, что в настоящее время условия, способствующие реализации побочных эффектов чайного гриба неизвестны, однако весьма вероятно, что алкоголизм и некоторые предшествующие заболевания являются потенциальными факторами риска при употреблении культуральной жидкости *Medusomyces gisevi* [12].

**Выводы.** Таким образом, результаты анализа литературных данных, посвященных изучению сведений о терапевтической эффективности и/или небезопасности употребления населением в лечебных целях культуральной жидкости чайного гриба, позволяют сделать несколько заключений:

– во-первых, несмотря на широкое распространение культуры *Medusomyces gisevi* в быту, убежденность населения и свидетельства ряда авторов о высоких лечебных качествах напитка чайного гриба,

данное потенциальное лекарственное средство изучено не заслуженно мало, о чем говорит малочисленность и разбросанность публикаций на данную тему;

– во-вторых, не определен в достаточной степени спектр показаний и противопоказаний для применения напитка чайного гриба;

– в-третьих, не контролируемое применение данного напитка способно привести к реализации побочных эффектов чайного гриба и развитию токсических осложнений, патогенез которых в настоящее время полностью не установлен.

Следовательно, дальнейшее изучение в эксперименте и клинической практике механизмов влияния на внутреннюю среду организма культуральной жидкости *Medusomyces gisevi* остается высоко актуальной задачей, требующей изучения.

### Литература

1. Кароматов И.Д. Простые лекарственные средства (опыт применения лекарственных средств натурального происхождения в древней, современной народной и научной медицине). Бухара: «Дурдона», 2012. 888 с.
2. Кароматов И.Д. Чайный гриб и его использование в лечебной практике // European science review. 2014. №3. С. 47–49.
3. Юркевич Д. И., Кутюшенко В. П. *Medusomyces* (гриб чая): научная история, состав, физиология, и метаболизм // Биофизика. 2002. №6. С. 1116–1129.
4. ААРСС. Alert: Kombucha Tea and Hepatotoxicity. Washington, DC: American Association of Poison Control Centers: November. 1993. №8.
5. Aloulou A. Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha tea in alloxan-induced diabetic rats // Alternative Medicine Review. 2012. № 12. P. 63.
6. Banerjee D. Comparative healing property of kombucha tea and black tea against indomethacin-induced gastric ulceration in mice: possible mechanism of action // Food & Function journal. 2010. № 1 (3). P. 284–293.
7. Bhattacharya S. Protective effect of kombucha tea against tertiary butyl hydroperoxide induced cytotoxicity and cell death in murine hepatocytes // Indian Journal of Experimental Biology. 2011. № 49 (7). P. 511–524.
8. Currier R.W., Goddard J., Buechler K. Unexplained severe illness possibly associated with consumption of Kombucha tea // The Morbidity and Mortality Weekly Report. 1995. № 44. P. 892–900.
9. Dipti P. Lead induced oxidative stress: beneficial effects of Kombucha tea // Biomedical and Environmental Sciences. 2003. № 16 (3). P. 276–282.
10. Dutta D., Gachhui R. Nitrogen-fixing and cellulose-producing *Gluconacetobacter kombuchae* sp., isolated from Kombucha tea // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2007. №57. P. 353–357.
11. Frank W. Guenter, Kombucha – Healthy beverage and natural remedy from the Far East. USA: Wilhelm Ennsthaler, 1995. 160 p.
12. FDA Cautions Consumers on «Kombucha Mushroom Tea» (News Release). Washington DC: U.S. Departments of Health and Human Services, Public Health Service. Food and Drug Administration, 1995.
13. Gharib O.A. Effects of Kombucha on oxidative stress induced nephrotoxicity in rats // Chinese Medical Journal. 2009. № 4. P. 23.
14. Greenwalt C.J., Steinkraus K.H., Ledford R.A., Kombucha, the fermented tea: micro-biology, composition, and claimed health effects // Journal of Food Protection. 2000. № 63 (7). P. 976–981.
15. Jayabalan R., Marimuthu S., Swaminathan K. Changes in content of organic acids and tea polyphenols during Kombucha fermentation // Food Chemistry. 2007. № 102. P. 392–398.
16. Jayabalan R. Changes in free-radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation // Food Chemistry. 2008. № 109. P. 227–234.
17. Kovacevic Z. Toxic Hepatitis Caused the Kombucha Tea – Case Report // Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2014. № 7(1). P. 128–131.
18. Kozyrovska N.O. Kombucha microbiome as a probiotic: a view from the perspective of post-genomics and synthetic ecology // Biopolymers and cell. 2012. № 28 (2). P. 103–113.
19. Mayser P. The yeast spectrum of the 'tea fungus Kombucha' // Mycoses. 1995. № 38 (7–8). P. 289–295.
20. Murugesan G.S. Hepatoprotective and curative properties of kombucha tea against carbon tetrachloride-induced toxicity // Journal of Microbiology and Biotechnology. 2009. № 19. P. 397–402.
21. Pauline T.P. Studies on toxicity, anti-stress and hepatoprotective properties of Kombucha tea // Biomedical and Environmental Sciences. 2001. № 14. P. 207–213.
22. Perron A.D., Patterson J.A., Yanofski N.N. Kombucha «mushroom» hepatotoxicity // Ann Emerg Med. 1995. № 26. P. 660–661.
23. Sai Ram M. Effect of Kombucha tea on chromate (VI)-induced oxidative stress in albino rats // Journal of Ethnopharmacology. 2000. № 71 (1–2). P. 235–240.
24. Sreeramulu G., Zhu, Y., Knol W. Kombucha fermentation and its antimicrobial activity // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2000. № 48. P. 2589–2594.
25. Srinivasan R., Smolinske S., Greenbaum D. Probable gastrointestinal toxicity of kombucha tea // The Journal of General Internal Medicine. 1997. № 12. P. 643–644.

**References**

1. Karomatov ID. Prostye lekarstvennyye sredstva (opyt primeneniya lekarstvennyh sredstv natural'nogo proiskhozhdeniya v drevnej, sovremennoj narodnoj i nauchnoj medicine) [Simple medicines (experience in the use of medicines of natural origin in ancient, modern folk and scientific medicine)]. Buhara: «Durdona»; 2012. Russian.
2. Karomatov ID. CHajnyj grib i ego ispol'zovanie v lechebnoj praktike [Kombucha And its use in medical practice]. European science review. 2014;3:47-9. Russian.
3. YUrkevich DI, Kutuyshenko VP. Medusomyces (grib chaya): nauchnaya istoriya, sostav, fiziologiya, i metabolism [Medusomyces (mushroom tea): scientific history, structure, physiology, and metabolism]. Biofizika. 2002;6:1116-29. Russian.
4. AAPCC. Alert: Kombucha Tea and Hepatotoxicity. Washington, DC: American Association of Poison Control Centers; November; 1993.
5. Aloulou A. Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha tea in alloxan-induced diabetic rats. Alternative Medicine Review. 2012;12:63.
6. Banerjee D. Comparative healing property of kombucha tea and black tea against indomethacin-induced gastric ulceration in mice: possible mechanism of action. Food & Function journal. 2010;1 (3):284-93.
7. Bhattacharya S. Protective effect of kombucha tea against tertiary butyl hydroperoxide induced cytotoxicity and cell death in murine hepatocytes. Indian Journal of Experimental Biology. 2011;49 (7):511-24.
8. Currier RW, Goddard J, Buechler K. Unexplained severe illness possibly associated with consumption of Kombucha tea. The Morbidity and Mortality Weekly Report. 1995;44:892-900.
9. Dipti P. Lead induced oxidative stress: beneficial effects of Kombucha tea. Biomedical and Environmental Sciences. 2003;16 (3):276-82.
10. Dutta D, Gachhui R. Nitrogen-fixing and cellulose-producing *Gluconacetobacter kombuchae* sp., isolated from Kombucha tea. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2007;57:353-7.
11. Frank W. Guenter, Kombucha – Healthy beverage and natural remedy from the Far East. USA: Wilhelm Ennsthaler; 1995.
12. FDA Cautions Consumers on «Kombucha Mushroom Tea» (News Release). Washington DC: U.S. Departments of Health and Human Services, Public Health Service. Food and Drug Administration; 1995.
13. Gharib OA. Effects of Kombucha on oxidative stress induced nephrotoxicity in rats. Chinese Medical Journal. 2009;4:23.
14. Greenwalt CJ, Steinkraus KH, Ledford RA, Kombucha, the fermented tea: micro-biology, composition, and claimed health effects. Journal of Food Protection. 2000;63 (7):976-81.
15. Jayabalan R, Marimuthu S, Swaminathan K. Changes in content of organic acids and tea polyphenols during Kombucha fermentation. Food Chemistry. 2007;102:392-8.
16. Jayabalan R. Changes in free-radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. Food Chemistry. 2008;109:227-34.
17. Kovacevic Z. Toxic Hepatitis Caused the Kombucha Tea – Case Report. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2014;7(1):128-31.
18. Kozyrovska NO. Kombucha microbiome as a probiotic: a view from the perspective of post-genomics and synthetic ecology. Biopolymers and cell. 2012;28(2):103-13.
19. Mayser P. The yeast spectrum of the 'tea fungus Kombucha'. Mycoses. 1995;38(7-8):289-95.
20. Murugesan GS. Hepatoprotective and curative properties of kombucha tea against carbon tetrachloride-induced toxicity. Journal of Microbiology and Biotechnology. 2009;19:397-402.
21. Pauline TP. Studies on toxicity, anti-stress and hepatoprotective properties of Kombucha tea. Biomedical and Environmental Sciences. 2001;14:207-13.
22. Perron AD, Patterson JA, Yanofski NN. Kombucha «mushroom» hepatotoxicity. Ann Emerg Med. 1995;26:660-1.
23. Sai Ram M. Effect of Kombucha tea on chromate (VI)-induced oxidative stress in albino rats. Journal of Ethnopharmacology. 2000;71(1-2):235-40.
24. Sreeramulu G, Zhu, Y, Knol W. Kombucha fermentation and its antimicrobial activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2000;48:2589-94.
25. Srinivasan R, Smolinske S, Greenbaum D. Probable gastrointestinal toxicity of kombucha tea. The Journal of General Internal Medicine. 1997;12:643-4.

**Библиографическая ссылка:**

Алиева Е.В., Болтачева К.М., Тимченко Л.Д., Бондарева Н.И., Добрыня Ю.М. К вопросу о побочных эффектах и токсических осложнениях при употреблении культуральной жидкости чайного гриба, выращенного в домашних условиях (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-2.pdf> (дата обращения: 22.01.2019). \*  
\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУДЕНТОВ  
ЯКУТИИ В КОНТЕКСТЕ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ**

А.Б. ГУРЬЕВА\*, В.А. АЛЕКСЕЕВА\*, В.Г. НИКОЛАЕВ\*\*

\*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»,  
ул. Петровского, д. 5, г. Якутск, 677027, Россия

\*\*ГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет  
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», ул. Партизана Железняка, д. 1, г. Красноярск, 660005, Россия,  
e-mail: guryevaab@mail.ru

**Аннотация.** Целью исследования является выявление гендерных особенностей антропометрических и биоимпедансных показателей студентов якутской национальности, обучающихся в медицинском институте Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Проведено одномоментное (поперечное) исследование. Обследовано 396 студентов якутской национальности (228 девушек и 168 юношей) медицинского института с применением антропометрических и биоимпедансометрических методов исследования. Антропометрические измерения проводились по методике В.В. Бунака (1941). Для оценки состава тела проведена биоимпедансометрия с использованием анализатора АВС – 01 «Медасс». Определялись масса жировой ткани, скелетно-мышечная масса, тощая масса, активная клеточная масса, активное и реактивное сопротивление тканей, фазовый угол и показатели основного и удельного обмена веществ. Полученный материал обработан методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ SPSS 17,0. Габаритные показатели сомы исследованных групп имеют гендерные особенности строения тела, которые выражаются в достоверно больших значениях всех измеренных параметров у юношей Якутии. Установлено достоверно большее абсолютное и относительное количество жировой массы у девушек. Показатели скелетно-мышечной массы, активной клеточной массы и тощей массы достоверно выше у юношей. Значения активного и реактивного сопротивления тканей достоверно выше у девушек. Установлены гендерные особенности антропометрических и биоимпедансных параметров студентов Якутии.

**Ключевые слова:** антропометрия, биоимпеданс, юноши, девушки, Якутия.

**ANTHROPOMETRIC AND BIO-IMPEDANCE PARAMETERS OF THE STUDENTS  
OF YAKUTIA IN THE CONTEXT OF GENDER DIFFERENCES**

A.B. GURYEVA\*, V.A. ALEKSEEVA\*, V.G. NIKOLAEV\*\*

\*North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov,  
Petrovsky Street, 5, Yakutsk, 677027, Russia

\*\*Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky,  
Partisan Zheleznyak Str., 1, Krasnoyarsk, 660005, Russia, e-mail: guryevaab@mail.ru

**Abstract.** The research purpose is to identify the gender characteristics of anthropometric and bio-impedance indicators of Yakut nationality students of the Medical Institute of the North-Eastern Federal University. A cross-sectional (transversal) study was carried out. 396 students of Yakut nationality (228 girls and 168 young men) of the Medical institute were examined using anthropometric and bio-impedance-measuring research methods. Anthropometric measurements were carried out according to the method of V.V. Bunak (1941). To assess body composition bio-impedancemetry was performed using the ABC – 01 “Medass” analyzer. Fat mass, skeletal muscle mass, lean mass, active cell mass, active and reactive tissue resistance, phase angle and parameters of the basic and specific metabolism were determined. The resulting material is processed by variation statistics using the software package SPSS 17.0. Overall indicators of soma groups studied have gender features of the body structure, which are expressed in significantly higher values of all measured parameters in young men of Yakutia. It is established reliably greater absolute and relative quantity of fat mass at girls. Indicators of skeletal muscle mass, lean mass, active cell mass were significantly higher in boys. The values of active and reactive tissue resistance are significantly higher in girls. Gender peculiarities of anthropometric and bio-impedance parameters of students of Yakutia are established.

**Key words:** anthropometry, bio-impedance, young men, girls, Yakutia.

**Введение.** Физическая антропология, изучающая структурные вариации популяций человека, его организма, систем, органов, тканей и клеток является одним из информативных подходов в оценке здо-

ровья человека. За последние десятилетия наблюдается много научных разработок в области биоинформатики, что привело к внедрению из научных работ в сферу врачебной практики термина – биомедицина [7]. Биомедицинская антропология основывается на индивидуальной оценке организма человека. Она расширила технологические возможности в оценке здоровья человека.

Для обеспечения полноценного развития индивидуума и человечества в целом перед современной медициной встает ряд вопросов, одним из которых является выявление особенностей физического развития человека в конкретных экологических, климато - географических и социальных условиях проживания [10]. Климатогеографические и экологические особенности Республики Саха (Якутия), расположенной на северо-востоке азиатского континента, характеризуются как критически дискомфортные для человека. Длительный период низких температур в зимний период ( $-40-60^{\circ}\text{C}$ ) и короткое лето с подъёмом температуры до  $35^{\circ}\text{C}$  создают резко континентальный климат. К этому нужно добавить особенности светового режима (полярная ночь), зона вечной мерзлоты с промерзанием почвы от 300 до 1500 метров. Несомненно, такие специфические условия проживания оказали влияние на формирование физического статуса населения. Для установления антропо-экологического портрета современного населения Якутии необходимо изучить закономерности изменчивости физического статуса в разных гендерных группах и разрабатывать региональные стандарты физического развития различных возрастно-половых групп населения с учетом особенностей внешней среды. Начиная с 1996 года, Северо-Восточный федеральный университет совместно с Красноярским государственным медицинским университетом проводит научно-исследовательскую работу по оценке физического статуса населения Якутии. В результате проведенных исследований дана характеристика физического статуса населения Якутии в разных возрастных, этнических группах с определением габаритных, компонентных показателей и типов конституции [1, 3, 4]. Однако, научных работ, посвященных изучению биоимпедансных параметров в юношеской возрастной группе, недостаточно, что и определило актуальность данного исследования.

**Цель исследования** – выявление гендерных особенностей антропометрических и биоимпедансных показателей студентов якутской национальности, обучающихся в медицинском институте Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

**Материалы и методы исследования.** Проведено одномоментное (поперечное) исследование. Обследовано 396 студентов медицинского института с применением антропометрических и биоимпедансометрических методов исследования. Было создано две группы по гендерному признаку (228 девушек и 168 юношей якутской национальности). По анкетным данным обследованные студенты родились и постоянно проживали в Якутии. Согласно возрастной периодизации онтогенеза человека, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АН СССР (1965), обследованные студенты относились к юношескому периоду онтогенеза человека (16-20 лет – девушки, 17-21 лет – юноши). Национальность определена на основании анкетных данных, исключалась метисация в трех поколениях. Антропометрические и биоимпедансометрические измерения проведены после получения положительного решения локального этического комитета и с письменного согласия участников исследования. От обследования исключались те участники, у которых на момент обследования были установлены острые и обострения хронических заболеваний, беременность, лица с кардиостимуляторами и прочими вживлёнными электронными приборами. Одним из критериев исключения являлся и отказ от обследования. Таким образом, были соблюдены принципы добровольности, прав и свобод личности обследованных.

Антропометрические измерения проводились по методике В.В. Бунака (1941) [2], принятой в НИИ Антропологии МГУ (1981). Был использован стандартизованный антропометрический набор инструментов: металлический штанговый антропометр Мартина, медицинские весы, скользящий циркуль, толстотный циркуль, прорезиненная сантиметровая лента. Все измерения проводились в первой половине дня. После каждых 100 измерений проверялась точность приборов. Результаты измерений заносились в индивидуальную «Карту антропометрического обследования». Измерение длины тела, окружность талии и бедер проводилось с точностью до 0,5 см. Был определен индекс массы тела (ИМТ), который рассчитывался по формуле:  $ИМТ = m/h^2$ , где  $m$  – масса тела в кг,  $h$  – рост в м. ИМТ менее 18,5 расценивался как дефицит массы тела, от 18,5 до 23,9 – нормальная масса тела, от 24,0 до 30,0 - избыточная масса тела, более 30,0 – ожирение.

Для оценки компонентного состава тела на основе электрических свойств тканей организма проведена биоимпедансометрия с использованием анализатора состава тела и баланса водных секторов организма АВС – 01 «Медасс» (регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития №ФСР 2007/01219 от 26.11.2007 г). Биоимпедансометрия проводилась тетраполярным методом с использованием зондирующего синусоидального тока с постоянной частотой 50 кГц, силой не более 1 мА в диапазоне измеряемых значений импеданса до 1000 Ом. Обследуемый находился в положении «лежа на спине». Два измерительных электрода размещались на тыльной поверхности правой кисти и правой стопы в области лучезапястного и голеностопного суставов. Два токовых электрода размещались на 4-5 см дистальнее измерительных электродов [8]. Были исполь-

зованы одноразовые биоадгезивные электроды *Shiller Biotabs*<sup>®</sup> с покрытием *Ag / AgCl* и площадью контактной поверхности 528 мм<sup>2</sup>. Полученные биоимпедансометрические данные обследуемого фиксировались в компьютерной программе «ABC01\_036» с автоматическим формированием итогового протокола. В протокол внесены параметры *жировой ткани* (ЖМ), *скелетно-мышечной массы* (СММ), *тощей массы* (ТМ), *активной клеточной массы* (АКМ) и *фазового угла* (ФУ). Величина фазового угла рассчитывалась как арктангенс отношения компонентов биоимпеданса:  $\Phi Y = \arctg(Xc/R)$ , где  $Xc$  – реактивное сопротивление,  $R$  – активное сопротивление. Параметры ФУ менее 4,4<sup>0</sup> расценивались как существенно ниже нормы, от 4,4<sup>0</sup> до 5,39<sup>0</sup> – как пониженное, от 5,4<sup>0</sup> до 7,8<sup>0</sup> – норма, более 7,8<sup>0</sup> – повышенное [9]. Через каждые 50 измерений проводился контроль над состоянием прибора с помощью специальной платы имитатора биологического объекта *DUMMY*, входящего в комплектацию анализатора.

Обработка полученного материала проведена методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ *SPSS 17,0*. Определены характер распределения каждого признака с расчетом величины  $M$  и ее ошибки  $m$ , среднего квадратичного отклонения  $\delta$ , коэффициента вариации признака  $V$ . Для оценки нормальности распределения признаков использовался критерий Колмогорова-Смирнова [6]. Была определена медиана и интерквартильный размах ( $Me[LQ; UQ]$ ). В работе использовались методы параметрической и непараметрической статистики, оценка межгрупповых различий проводилась по  $t$ -критерию Стьюдента и  $U$ -критерию Манна-Уитни. Различия признавались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В антропологии длина и масса тела являются основными параметрами характеризующими физическое развитие индивида и наиболее доступны в измерении. Антропометрические параметры юношей и девушек представлены в табл. 1 и 2. Сравнительный анализ антропометрических показателей определил, что габаритные размеры тела были достоверно больше у юношей ( $p < 0,001$ ). Округлость грудной клетки, ее передне-задний и поперечный диаметры, а также диаметр плеч тоже были значимо больше показателей девушек. Аналогичные гендерные различия габаритных размеров тела и показателей грудной клетки наблюдаются и в исследованиях морфологов различных регионов мира [5, 11-14]. Округлость талии девушек – 65,54±0,38 см, округлость бедер – 89,48±0,32 см. Аналогичные показатели юношей были равны 70,90±0,54 и 88,79±0,49 см. соответственно. Соотношение талии к бедрам у девушек достоверно меньше и составляет 0,74±0,002, у юношей 0,81±0,005.

Среднее значение ИМТ юношей составило 21,18±0,21, девушек – 21,28±0,17, что достоверно не различалось. Установлено, что 12,0% юношей имели дефицит массы тела. Нормальная масса тела определена у 74,7% юношей, избыточная масса – 13,3%. Ожирение в обследованной группе юношей не выявлено. У девушек дефицит массы тела выявлен в 15,3% случаев. Нормальная масса тела определена у 70,3%, избыточная масса – 13,2 %, ожирение – 1,2 % девушек. Анализ показателей выявил, что большинство юношей и девушек имели нормальную массу тела. Доля лиц с дефицитом и нормальной массой тела между исследованными группами статистически значимо не различалась ( $\chi^2 = 0,730$ , число степеней свободы  $df=1$ ,  $p=0,393$ ;  $\chi^2 = 0,130$ , число степеней свободы  $df=1$ ,  $p=0,709$  соответственно). Доля лиц с ожирением достоверно больше у девушек ( $\chi^2 = 5,810$ , число степеней свободы  $df=1$ ,  $p=0,016$ ).

Таблица 1

**Антропометрические параметры юношей (n=168)**

Параметры	Среднее	Стандартное отклонение	<i>Me[LQ; UQ]</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Длина тела, см	173,76±0,42	5,35	173,0 [170,0; 178,0]	161,0	187,0
Масса тела, кг	64,03±0,71	9,15	64,0 [57,0; 70,0]	45,0	92,0
Округлость грудной клетки, см	85,07±0,52	6,72	85,0 [81,0; 90,0]	65,0	107,0
Округлость талии, см	70,90±0,54	6,90	70,00 [66,00; 76,60]	57,0	89,0
Обхват ягодиц, см	88,79±0,49	6,31	88,0 [84,0; 92,0]	79,0	109,0
Поперечный диаметр грудной клетки, см	26,10±0,15	1,94	26,0 [25,0; 27,0]	17,0	30,0
Передне-задний диаметр грудной клетки, см	17,30±0,15	1,94	17,0 [16,0; 19,0]	10,9	21,0
Диаметр плеч, см	38,08±0,24	3,07	38,0 [37,0; 39,6]	18,0	42,0
Диаметр газа, см	27,67±0,15	2,00	27,9 [27,0; 28,6]	24,0	34,0
ИМТ	21,18±0,21	2,72	20,76 [19,29; 22,59]	15,78	29,53

Таблица 2

**Антропометрические параметры девушек (n=228)**

Параметры	Среднее	Стандартное отклонение	Me[LQ; UQ]	Min	Max
Длина тела, см	160,38±0,29	5,47	160,0 [157,0; 163,66]	147,0	177,0
Масса тела, кг	54,83±0,46	8,53	53,0 [49,0; 59,0]	40,0	88,0
Окружность грудной клетки, см	79,34±0,33	6,04	79,0 [75,0; 82,0]	68,0	101,0
Окружность талии, см	65,54±0,38	7,07	64,50 [61,0; 69,0]	53,0	89,0
Обхват ягодиц, см	89,48±0,32	5,91	88,0 [85,7; 92,0]	77,0	112,0
Поперечный диаметр грудной клетки, см	23,58±0,11	2,05	24,0 [23,0; 24,5]	14,0	32,0
Передне-задний диаметр грудной клетки, см	15,34±0,08	1,47	15,0 [14,5; 16,0]	10,5	21,0
Диаметр плеч, см	34,33±0,10	1,85	34,25 [33,0; 35,0]	25,0	39,5
Диаметр таза, см	26,72±0,10	1,77	26,5 [25,4; 28,0]	22,6	32,5
ИМТ	21,28±0,17	3,11	20,4 [19,1; 22,7]	16,2	34,4

Таблица 3

**Биоимпедансометрические параметры юношей и девушек Якутии**

Параметры	Юноши (n=168)			Девушки (n=228)		
	Среднее	Стандартное отклонение	Me[LQ; UQ]	Среднее	Стандартное отклонение	Me[LQ; UQ]
R50, Ом	563,63±6,98	89,91	558,00 [512,00;615,00]	681,23±5,57	102,7	689,00 [619,00;755,75]
Xc50, Ом	74,21±0,98	12,63	71,40 [66,50;82,10]	89,73±1,53	28,12	83,10 [73,05;95,78]
Фазовый угол, градус	7,62±0,11	1,44	7,40 [6,70;7,90]	7,58±0,13	2,33	6,80 [6,20;8,00]
ЖМ, кг	11,73±0,44	5,63	10,70 [7,30;15,30]	15,59±0,34	6,24	14,40 [11,93;19,20]
ЖМ, %	17,70±0,51	6,54	16,83 [13,11; 22,50]	27,69±0,39	7,27	28,60 [23,73;32,83]
АКМ, кг	31,75±0,36	4,62	31,20 [28,80;33,90]	23,56±0,26	4,88	22,60 [20,40;24,88]
АКМ,%	50,03±0,54	6,99	49,23 [45,81;52,97]	43,53±0,51	9,42	40,53 [37,91;45,67]
СММ, кг	29,69±0,37	4,79	28,80 [26,70;31,10]	19,23±0,15	2,90	18,75 [17,30;20,58]
СММ,%	46,88±0,59	7,62	46,32 [41,71; 49,32]	35,42±0,29	5,38	34,52 [31,82;37,67]
ТМ, кг	52,40±0,42	5,40	52,60 [48,60;55,20]	39,28±0,23	4,45	38,60 [36,20;41,78]
ТМ, %	82,56±0,58	7,44	83,33 [77,50; 87,55]	72,31±0,39	7,27	71,40 [67,17;76,27]
Вода, кг	38,35±0,31	3,95	38,50 [35,60;40,40]	28,76±0,17	3,26	28,20 [26,50;30,60]
Вода, %	60,43±0,42	5,44	60,97 [56,67;64,08]	52,93±0,29	5,32	52,20 [49,17;55,81]
Основной обмен, ккал/сут	1619,04±11,33	145,96	1601,00 [1526,00;1687,00]	1360,77±8,04	152,61	1329,00 [1260,50;1400,75]
Удельный обмен, ккал/м <sup>2</sup>	911,30±5,64	72,71	899,00 [869,00;939,00]	879,38±5,39	102,34	847,00 [817,00;906,00]

По результатам проведенного биоимпедансного анализа выявлено гендерное различие отдельных компонентов тела. Абсолютные и относительные показатели жировой массы тела у девушек достоверно ( $p < 0,001$ ) больше, чем у юношей (15,59±0,34 кг у девушек и 11,73±0,44 кг у юношей) (табл. 3).

Показатели СММ, АКМ и ТМ достоверно выше у юношей. СММ зависит от уровня физической подготовки и пищевого поведения, служит мерой адаптационного резерва организма. Абсолютные и относительные показатели скелетно-мышечной массы имели достоверные гендерные различия, которые выражались в больших показателях у юношей –  $29,69 \pm 0,37$  кг (у девушек –  $19,23 \pm 0,15$  кг). Аналогичные гендерные особенности характерны для тощей массы ( $52,40 \pm 0,42$  кг – юноши,  $39,28 \pm 0,23$  кг – девушки). Тощая масса – необходимый показатель при оценке основного обмена веществ, т.е. потребления энергии организмом. Величина АКМ дает количественную оценку метаболически активных тканей в организме. Половой диморфизм АКМ проявляется большими ее величинами у юношей –  $31,75 \pm 0,36$  кг ( $23,56 \pm 0,26$  кг у девушек). Определены гендерные различия и в значениях активного и реактивного сопротивления тканей. Эти показатели достоверно выше у девушек. Анализ биоимпедансных показателей установил, что активное сопротивление на частоте 50 кГц у юношей составило  $563,63 \pm 6,98$  Ом, у девушек  $681,23 \pm 5,57$  Ом ( $p < 0,001$ ). Реактивное сопротивление при такой же частоте у юношей составило  $74,21 \pm 0,98$  Ом, у девушек –  $89,73 \pm 1,53$  Ом ( $p < 0,001$ ). Известно, что величины активного и реактивного сопротивления тканей имеют возрастные особенности и зависят от площади поперечного сечения проводящих тканей [8]. Наше исследование выявило гендерные особенности активного и реактивного сопротивления тканей, которые выражаются в значимо больших их значениях у девушек ( $p < 0,001$ ).

Установлено, что величина ФУ в обеих обследованных группах находился в рамках нормальных значений и составил у девушек –  $7,58 \pm 0,13$  у юношей –  $7,62 \pm 0,11$  и достоверно не различался ( $p = 0,871$ ). Таким образом, поставленные нами цель и задачи исследования достигнуты.

Оценка величины основного обмена имеет широкое применение в спортивной медицине, диетологии и т. д. Основной обмен зависит от многих факторов (пол, возраст, габаритные размеры тела, развитие скелетно-мышечной ткани и др.). Наше исследование выявило достоверно ( $p < 0,001$ ) большее значение основного обмена у юношей –  $1619,04 \pm 11,33$  ккал/сут. Параметры удельного обмена также были значимо больше у юношей ( $p = 0,022$ ).

**Выводы.** Нами установлены гендерные особенности антропометрических и биоимпедансных параметров студентов младших курсов якутской национальности, обучающихся в Северо-Восточном федеральном университете им. М.К. Аммосова. Анализируя антропометрические показатели сомы, можно констатировать, что габаритные размеры тела имеют гендерные различия, проявляющиеся в достоверно больших параметрах у юношей. По результатам проведенного биоимпедансного анализа выявлено гендерное различие отдельных компонентов тела. Установлено достоверно большее количество жировой массы у девушек. Показатели скелетно-мышечной, активной клеточной массы и тощей массы тела значимо выше у юношей. Определены гендерные различия в значениях активного и реактивного сопротивления тканей. Эти показатели достоверно выше у девушек. Величина фазового угла не имеет достоверных гендерных отличий. Таким образом, проведенное исследование позволяет представить антропологическую характеристику данной возрастной группы населения Якутии в контексте гендерных различий.

### Литература

1. Алексеева В.А. Этнические, возрастные и конституциональные особенности развития вторичных половых признаков девочек и девушек Республики Саха (Якутия): дисс. ... к.м.н. Красноярск, 2009. 102 с.
2. Бунак В.В. Антропометрия. М.: Наркомпрос РСФСР, 1941. 368 с.
3. Гурьева А.Б. Антропометрическая характеристика физического статуса женщин-европеоидов 36075 лет Республики Саха (Якутия) // Дальневосточный мед. журн. 2011. №4. С. 80–82.
4. Дегтярева Т.Г., Гурьева А.Б. Некоторые аспекты анатомо-антропологических исследований мужского населения Республики Саха (Якутия) // Современные проблемы науки и образования. 2015. №3. URL: [www.science-education.ru/123-19333](http://www.science-education.ru/123-19333).
5. Койносов П.Г., Койносов А.П., Орлов С.А., Чирятьева Т.В., Ионина Е.В. Влияние возрастных и конституциональных признаков на изменчивость компонентов массы тела мужчин и женщин Среднего Приобья // Медицинская наука и образование Урала. 2017. Т. 18, № 1 (89). С. 45–49.
6. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. М.: Практическая Медицина, 2011. 480 с.
7. Николаев В.Г., Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Синдеева Л.В. Вопросы взаимоотношения классической и биомедицинской антропологии // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2016. № 3. С. 97–103.
8. Николаев Д.В., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. №2. С. 29–36.
9. Орлова Н.В., Чукаева И.И. Организация и функционирование центров здоровья. М.: РГМУ, 2010. 60 с.
10. Петрова П.Г. Эколо-физиологические аспекты адаптации человека к условиям Севера. Якутск: Дани АлмаС, 2011. 272 с.
11. Пешков М., Шарайкина Е., Капустина Е., Потупчик Т. Морфофункциональные характеристики массы тела молодых людей в зависимости от пола // Врач. 2017. № 1. С. 50–53.
12. Самусенков В.О., Архангельская А.Н., Самусенкова Е.И., Самусенков О.И., Rogoznaya E.B., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. влияние различных факторов на распространенность избыточной массы тела и ожирения среди лиц опасных профессий // Вестник новых медицинских технологий. Электронное изда-

ние. 2016. №4. Публикация 2-13. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/2-13.pdf> (дата обращения: 08.11.2016). DOI: 12737/23042.

13. Скотникова Ю.В., Архангельская А.Н., Бурдюкова Е.В., Игнатов Н.Г., Rogoznaya E.B., Самусенков О.И., Гуревич К.Г. Избыточная масса тела и гиподинамия как факторы риска развития патологии сердечно-сосудистой системы у детей и подростков // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №1. С. 71–76.

14. Шарайкина Е.П., Ефремова В.П., Казакова Т.В. Гендерная асинхронность фенотипической изменчивости компонентного состава сомы и биохимических показателей // Журнал теоретической и практической медицины. 2011. № 8. С. 255.

## References

1. Alekseeva VA. Etnicheskie, vozrastnye i konstitucional'nye osobennosti razvitiya vtorichnyh polovykh priznakov devochek i devushek Respubliki Saha (Yakutiya) [Ethnic, age and constitutional features of development of secondary sexual characteristics of girls and girls of the Republic of Sakha (Yakutia)] [dissertation]. Krasnoyarsk (Krasnoyarsk region); 2009. Russian.

2. Bunak VV. Antropometriya [Anthropometry.]. Moscow: Narkompros RSFSR; 1941. Russian.

3. Gur'eva AB. Antropometricheskaya harakteristika fizicheskogo statusa zhenshchin-evropeoidov 36075 let Respubliki Saha (Yakutiya) [Anthropometric characteristics of the physical status of women-Caucasians 36075 years of the Republic of Sakha (Yakutia)]. Dal'nevostochnyj med. zhurn. 2011;4:80-2. Russian.

4. Degtyareva TG, Gur'eva AB. Nekotorye aspekty anatomo-antropologicheskikh issledovaniy muzhskogo naseleniya Respubliki Saha (Yakutiya) [Some aspects of anatomical and anthropological studies of the male population of the Republic of Sakha (Yakutia)]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2015;3. Russian. Available from: [www.science-education.ru/123-19333](http://www.science-education.ru/123-19333).

5. Kojnosov PG, Kojnosov AP, Orlov SA, CHiryat'eva TV, Ionina EV. Vliyaniye vozrastnykh i konstitucional'nykh priznakov na izmenchivost' komponentov massy tela muzhchin i zhenshchin Srednego Priob'ya [Influence of age and constitutional features on variability of components of body weight for men and women of the Middle Ob]. Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala. 2017;18(1):45-9. Russian.

6. Lang TA, Sesik M. Kak opisyvat' statistiku v medicine [How to report statistics in medicine]. Moscow: Prakticheskaya Medicina; 2011. Russian.

7. Nikolaev VG, Nikityuk DB, Nikolenko VN, Sindeeva LV. Voprosy vzaimootnosheniya klassicheskoy i biomedicinskoj antropologii [the relationships between the classical and biomedical anthropology]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya. 2016;3:97-103. Russian.

8. Nikolaev DV, Rudnev SG. Bioimpedantsnyy analiz: osnovy metoda, protokol obsledovaniya i interpretatsiya rezul'tatov [Bioimpedance analysis: fundamentals of the method, examination Protocol and interpretation of the results]. Sportivnaya medicina: nauka i praktika. 2012;2:29-36. Russian.

9. Orlova NV, CHukaeva II. Organizatsiya i funkcionirovaniye centrov zdorov'ya [Organization and functioning of health centers]. Moscow: RGMU; 2010. Russian.

10. Petrova PG. EHkolo-fiziologicheskie aspekty adaptatsii cheloveka k usloviyam Severa [Ecological and physiological aspects of human adaptation to the conditions of the North]. Yakutsk: Dani AlmaS; 2011. Russian.

11. Peshkov M, SHarajkina E, Kapustina E, Potupchik T. Morfofunktsional'nye harakteristiki massy tela molodykh lyudej v zavisimosti ot pola [Morphological and functional characteristics of body weight of young people depending on gender]. Vrach. 2017;1:50-3. Russian.

12. Samusenkov VO, Arhangel'skaya AN, Samusenkova EI, Samusenkov OI, Rogoznaya EV, Ignatov NG, Gurevich KG. vliyaniye razlichnykh faktorov na rasprostranennost' izbytochnoy massy tela i ozhireniya sredi lic opasnykh professij [the influence of various factors on the prevalence of overweight and obesity in persons of hazardous occupations]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Nov 08];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/2-13.pdf>. DOI: 12737/23042.

13. Skotnikova YUV, Arhangel'skaya AN, Burdyukova EV, Ignatov NG, Rogoznaya EV, Samusenkov OI, Gurevich KG. Izbytochnaya massa tela i gipodinamiya kak faktory riska razvitiya patologii serdechno-sosudistoy sistemy u detej i podrostkov [the Excess body weight and physical inactivity as risk factors for the development of pathology of the cardiovascular system in children and adolescents]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2016;1:71-6. Russian.

14. SHarajkina EP, Efremova VP, Kazakova TV. Gendernaya asinhronnost' fenotipicheskoy izmenchivosti komponentnogo sostava somy i biokhimicheskikh pokazatelej [Gender asynchrony of phenotypic variability of soma component composition and biochemical parameters]. ZHurnal teoreticheskoy i prakticheskoy mediciny. 2011;8:255. Russian.

## Библиографическая ссылка:

Гурьева А.Б., Алексеева В.А., Николаев В.Г. Антропометрические и биоимпедансометрические параметры студентов Якутии в контексте гендерных различий // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-3.pdf> (дата обращения: 28.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16208. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**РЕАЛИЗАЦИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ  
В УЧРЕЖДЕНИЯХ СПОРТИВНО–ФИЗКУЛЬТУРНОГО И РЕКРЕАЦИОННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

С.А. ПОЛИЕВСКИЙ\*, В.М. ГЛИНЕНКО\*\*, Т.Е. БОБКОВА\*\*, О.И. БЕЛИЧЕНКО\*

\**Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма,  
Сиреневый б-р, д. 4, стр. 1, г. Москва, 105122, Россия*

\*\**Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова,  
ул. Москворечье, д. 20, г. Москва, 115409, Россия*

**Аннотация.** На всех действующих объектах организаций спортивно-физкультурного и рекреационного назначения, независимо от форм собственности и специфики видов деятельности, должен быть организован производственный контроль за соблюдением санитарных требований. Организация производственного контроля за соблюдением санитарного законодательства в ходе осуществления своей деятельности реализуется хозяйствующим субъектом по раскрытым в статье направлениям

**Ключевые слова:** санитарно-эпидемиологическое законодательство, производственный контроль, факторы риска, периодичность контроля контролируемых показателей.

**THE IMPLEMENTATION OF THE WELLNESS POTENTIAL OF PRODUCTION CONTROL  
IN THE INSTITUTIONS OF SPORTS AND RECREATIONAL PURPOSE AT THE PRESENT STAGE**

S. POLIEVSKIY\*, V. GLINENKO\*\*, T. BOBKOVA\*\*, O. BELICHENKO\*

\**Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism,  
Sirenevy blvd, 4, b. 1, Moscow, 105122, Russia*

\*\**Moscow State Evdokimov Medical and Dental University, Moskvorechye Str., 20, Moscow, 115409, Russia*

**Abstract.** On all operating objects of the organizations of sports, physical culture and recreational purposes, regardless of ownership and specifics of activities, production control over compliance with sanitary requirements should be organized. Organization of production control over compliance with sanitary legislation in the course of its activities is implemented by the economic entity by the directions disclosed in the article

**Key words:** sanitary-epidemiological legislation, production control, risk factors, periodicity of control of controlled indicators.

*Производственный контроль (ПК) за соблюдением санитарных требований, независимо от форм собственности и специфики деятельности организации, должен занимать важнейшее место в системе обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в современных напряжённых экогигиенических условиях. Основным моментом в осуществлении производственного контроля является тот факт, что сам хозяйствующий субъект осуществляет контроль за соблюдением санитарного законодательства в ходе осуществления своей деятельности.*

Несмотря на то, что проведение производственного контроля стало обязательным с момента вступления в силу Федерального закона ФЗ-52 от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Санитарных правил 1.1.1058-01 (с изменениями и дополнениями от 27 марта 2007 г.) «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно - противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (далее СП), предприниматели, руководители и сотрудники спортивных организаций задаются вопросом: нужен ли ПК, если нет никакого производства.

Ответ однозначный – нужен. СП предназначены для юридических и лиц и индивидуальных предпринимателей, которые оказывают услуги и при осуществлении своей деятельности, обязаны выполнять требования санитарного законодательства. Дело в том, что ПК представляет собой ряд мероприятий, направленных в конечном счете на устранение риска причинения вреда здоровью. В полной мере это касается также и спортивно-оздоровительных учреждений – спортклубов, фитнес-центров, плавательных бассейнов, аквапарков и т.п.

Организация производственного контроля регламентирована Федеральными законами и санитарными правилами Российской Федерации; необходимость его проведения обоснована и Международными нормативными актами [12, 13, 16, 17, 19-21].

Организация производственного контроля осуществляется на различных объектах хозяйственной деятельности [1-3, 15, 16], в том числе спортивного назначения: спортивных вузов и других учебно-спортивных заведений, фитнес-центрам, бассейнам, аквапаркам и др.

Учитывая специфику спортивно-оздоровительных учреждений, их можно отнести к объектам высокого экологического и эпидемиологического риска. Причин утверждать так несколько. Во-первых, в данных учреждениях наблюдается большая скученность людей. Во-вторых, все занимающиеся спортом (или фитнесом) обязательно пользуются для хранения своей одежды специальными шкафами, которые находятся в раздевалках, и душевыми. В-третьих, занятие спортом подразумевает использование тренажеров (имеет место опосредованный контакт через спортивные снаряды). И наконец – бассейны, аквапарки, где возможен прямой контакт человека с водой. Естественно, это связано с путями передачи различных микроорганизмов, в том числе болезнетворных.

С другой стороны, учитывая специфику современных экономических реалий, когда в отношениях между потребителем (посетителем спортивного объекта) и поставщиком услуг (администрацией такого объекта) доминирует финансовая составляющая, любое, даже малозначительное, изменение состояния здоровья клиента может привести к появлению исков о материальном и моральном ущербе. Значит, соблюдение санитарных требований на объекте способствует снижению возникновения риска для здоровья посетителей спортивных учреждений.

После принятия ФЗ № 134 от 08.08.01 «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)» кратность проведения планового государственного надзора на объектах была ограничена. В соответствии с этим законом контроль за соблюдением санитарных правил возложен на администрацию. Юридическое лицо (индивидуальный предприниматель) обязано выполнять требования санитарного законодательства.

На индивидуальных предпринимателей и юридических лиц легла большая ответственность по организации самостоятельного ведомственного производственного контроля. Его цель на спортивных объектах – обеспечение безопасных условий осуществления спортивно-физкультурного процесса для персонала и посетителей. Кроме того, юридическому лицу надлежит следовать требованиям соответствующих нормативно-правовых актов в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (постановлений), предписаний и т.д.

Согласно СП надзор за организацией и проведением юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями ПК является составной частью государственного санитарно - эпидемиологического надзора, осуществляемого органами и учреждениями государственной санитарно - эпидемиологической службы Российской Федерации.

Производственный контроль, проводимый администрацией спортивных сооружений, не исключает государственный надзор, который осуществляют специалисты Роспотребнадзора в плановом и внеплановом порядке. И наоборот, плановый и внеплановый (внешний) государственный санитарно-эпидемиологический надзор не исключает проведения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, осуществляемых администрацией.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны представлять информацию о результатах ПК в органы Роспотребнадзора по их запросу.

ПК основывается на объективных оценках факторов. Именно поэтому для его полного обеспечения следует предусматривать различные лабораторные и инструментальные исследования. Организация необходимых лабораторных исследований и испытаний осуществляется юридическим лицом (индивидуальным предпринимателем) самостоятельно либо с привлечением лаборатории, аккредитованной в установленном порядке.

Администрация объекта обязана осуществлять следующее:

- разрабатывать и проводить санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия;
- обеспечивать безопасность для здоровья человека выполняемых работ и оказываемых услуг;
- осуществлять ПК за соблюдением санитарных правил, в том числе при проведении занятий, соревнований и тренировок, лабораторных работ и др.;
- своевременно информировать учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы об аварийных ситуациях, нарушении процессов, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию при осуществлении спортивной деятельности;
- иметь в наличии официально изданные санитарные правила;
- осуществлять гигиеническое обучение сотрудников.

В программу ПК входит перечень должностных лиц, на которые возложены функции по организации и проведению контроля. Ответственность за организацию ПК возлагается на руководителя учреждения (вуза).

Программа ПК разрабатывается с учетом специфики объекта контроля. В соответствии с санитарными правилами программа может быть составлена в свободной форме. При этом в программе про-

изводственного контроля должны быть предусмотрены организационно-методические и санитарно-противоэпидемические мероприятия.

Разработанную программу (план) ПК утверждает руководитель организации, либо уполномоченные в установленном порядке лица. В план можно вносить необходимые изменения и дополнения, если в ходе работы объекта изменились вид деятельности, технологии производства или произошли другие существенные изменения, а также при изменении действующих нормативных документов, федеральных законов, технических регламентов.

Контролю подлежат все факторы, влияющие на здоровье спортсмена, студента, сотрудника – параметры микроклимата (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха), уровни искусственной освещенности, качество воздуха, качество дезинфекции поверхностей, с которыми они соприкасаются, качество воды в бассейнах (если таковые имеются), уровни шума и другие физические факторы [18].

Все факторы нет необходимости перечислять, остановимся на наиболее значимых и присутствующих на большинстве объектов физкультуры и спорта.

Контроль соблюдения параметров микроклимата чрезвычайно важен на объектах физкультуры и спорта, с учетом его специфики. На спортивных объектах посетители подвергаются физической нагрузке при этом, у них увеличивается потоотделение, организм разогревается. Кроме того, люди здесь одеты в легкую спортивную одежду, в бассейне – в купальники и плавки, а в душевых они и вовсе обнажены: имеется риск переохлаждения организма и, как следствие, возникновения простудных заболеваний. В связи с этим имеет большое значение обеспечения факторов микроклимата в помещениях.

Микроклимат – это комплекс физических факторов, оказывающих преимущественное влияние на теплообмен человека и включающий температуру воздуха, температуру окружающих поверхностей, относительную влажность воздуха, скорость его движения и интенсивность теплового излучения. Контроль микроклиматических параметров проводят на всех объектах, независимо от их назначения. Несоблюдение допустимых или оптимальных параметров микроклимата может привести к перегреву или переохлаждению организма, а превышение допустимых параметров относительной влажности воздуха или скорости его движения усиливает негативное воздействие температуры.

В условиях мегаполиса первоочередным является не только контроль микроклимата спортивных залов, но и загазованности воздуха ряда помещений *окисью углерода (СО)*. Из-за развитой дорожной инфраструктуры отмечается значительное превышение нормативов его *предельно допустимой концентрации* (ПДК) по *СО* – жилая зона – 5 мг/м<sup>3</sup>, промышленная зона – 20 мг/м<sup>3</sup> (по Москве концентрация оксида углерода превышена: в Центральном административном округе – в 2 раза).

Известно, что родство *СО* к гемоглобину в 210 раз выше, чем у кислорода. Соединяясь с *СО*, гемоглобин не только утрачивает способность связывать кислород, но и хуже отдает его тканям (кривая диссоциации оксигемоглобина сдвигается влево). Кроме того, *СО* связывается с миоглобином, также препятствуя его соединению с кислородом, и с цитохромоксидазой, угнетая тканевое дыхание. Все это приводит к гипоксии тканей, усилению анаэробного метаболизма и лактацидозу, что сказывается на спортивной работоспособности и на здоровье сотрудников.

Параметры микроклимата зависят от систем, обеспечивающих эти показатели. От эффективности работы системы вентиляции зависит качество воздуха в помещении, уровни относительной влажности. Через систему приточной вентиляции могут распространяться различные болезнетворные микроорганизмы; присутствующие в воздухе в незначительных объемах, попадая в систему приточной вентиляции и оседая на ее стенках, начинают размножаться и с потоком подаваемого воздуха могут оказаться в помещениях спортивного учреждения. Далее, попадая в организм человека, они способны вызвать различные заболевания, в частности легионеллез. Чтобы этого не произошло, систему приточной вентиляции необходимо периодически чистить и дезинфицировать.

Оценка параметров микроклимата в большинстве случаев должна производиться не реже двух раз в год: в теплый и холодный периоды года. В определенных ситуациях состояние микроклимата в помещениях требует более частого контроля, например в залах ванн бассейнов необходимо ежедневно контролировать метеопараметры в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.2.1188-03 «Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества» Число точек замера, как правило, зависит от площади помещения:

- при площади до 100 м<sup>2</sup> необходимое число измерений – 4 точки;
- при площади от 100 м до 400 м – 8 точек;
- при площади более 400 м – каждые 10 м.

Воду в бассейнах исследуют на физико-химические, бактериологические и паразитологические показатели. Все лабораторно-инструментальные исследования должны проводиться аккредитованными лабораториями, согласно графику. Кратность и объем этих мероприятий определяются действующими санитарными правилами и нормами.

Экспресс-анализ воды плавательных бассейнов на содержание остаточного хлора сотрудник, ответственный за водоподготовку, должен проводить в течение всего дня (каждые 4 часа), а результаты регистрировать в специальном журнале. Более содержательный анализ воды в полном объеме – химический, органолептический, бактериологический и паразитологический – в соответствии с графиком проводят в лабораторных условиях. При бактериологическом анализе определяют наличие в воде микроорганизмов, при паразитологическом – возбудителей паразитарных заболеваний, при органолептическом оценивают внешние характеристики (цвет, мутность) и запах. При химическом анализе определяют концентрацию остаточного хлора и наличие других элементов.

В случае, если какой-либо показатель не соответствует нормативу (6-10), согласно СП, администрация спортивного учреждения обязана предпринять следующие действия: приостановить эксплуатацию объекта, сообщить о неудовлетворительных результатах исследований в территориальные органы Роспотребнадзора; провести мероприятия по устранению недостатков, ставших причиной неудовлетворительных показателей; повторить исследования по параметрам, показавшим неудовлетворительные результаты, для подтверждения соответствия объекта санитарным требованиям.

После того как все эти мероприятия будут выполнены, возможно возобновление работы объекта.

Значимым источником воздействия на организм человека, являются физические факторы: шум, вибрация, электромагнитное излучение, лазерное. Длительное воздействие шума на организм связано с воздействием на орган слуха, сердечно-сосудистую, нервную системы, опосредованно на органы пищеварения. Электромагнитные поля практически воздействуют на все органы и системы, приводят к снижению иммунитета, работоспособности. Исключить влияние этих факторов на организм спортсмена очень важно для сохранения его здоровья и успешного достижения поставленных спортивных целей.

Измерение физических факторов в рамках ПК проводится один раз в год, а также после замены оборудования, являющегося источником физического воздействия, при вводе объекта в эксплуатацию или его реконструкции. Если при повторном измерении наблюдается превышение уровней шума, вибрации, электромагнитных излучений, необходимо разработать перечень мероприятий по устранению этого влияния.

Также необходимо проводить измерения от персонального компьютера на соответствие уровней электрического, магнитного, электростатического полей нормативным требованиям.

Важное значение для обеспечения безопасности проведения занятий спортом и физкультурой имеет освещение. Недостаточная освещенность приводит к зрительному переутомлению, снижению остроты зрения, и как следствие, возможному увеличению числа травм. Для определения периодичности измерений нужно учитывать тип ламп, время работы их, а значит и периодичность измерения. Так галогенные лампы необходимо менять, и следовательно, измерять не реже одного раза в год, и каждый раз после замены. Работу люминисцентных ламп необходимо контролировать чаще, так как возможен выход их из строя раньше срока службы-пульсация ламп.

В соответствии с требованиями СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и изменений и дополнений к ним (СП 1.1.2193-07) периодичность проведения производственного контроля может быть сокращена в 2 раза, при условии отсутствия превышений по любому контролируемому показателю за последние 5 лет.

На многих спортивных объектах расположены объекты питания. ПК организации питания включает в себя следующее:

- санитарное содержание помещений кухни, столовой, буфетных;
- соблюдение технологии приготовления пищи, мытья посуды, условий хранения инвентаря, продуктов, их транспортировки;
- исправность технологического оборудования, в том числе холодильного;
- контроль качества блюд (каждый прием пищи).

В настоящее время производственный контроль особенно актуален еще и потому, что в аквапарки, а зачастую и в бассейны допуск посетителей осуществляется без медицинского осмотра и нет никакой гарантии, что кто-либо из них не является носителем инфекции. Сегодня поездки на экзотические курорты перестали быть редкостью, и риск попадания в воду бассейнов возбудителей редких тропических заболеваний существенно возрос.

Естественно, ПК не должен упускать из виду вопросы текущей и генеральной уборки. Соответственно, при этом контролю подлежат периодичность, качество уборки, объем инвентаря, его использование в соответствии с назначением (маркировка), дезинфицирующие растворы. Особо следует подчеркнуть, что такие растворы должны готовить специально обученные сотрудники в соответствии с имеющимися инструкциями и методическими указаниями по применению дезсредств. Контролировать нужно и условия труда лиц, работающих с дезинфицирующими средствами (хранение препаратов, применение средств индивидуальной защиты при работе с ними).

Администрация должна также контролировать прохождение первичного медицинского осмотра сотрудников (при поступлении на работу) и периодических медосмотров, результаты которых заносят в *личные медицинские книжки* (ЛМК).

Особо нужно подчеркнуть, что сотрудник, ответственный за производственный контроль, должен пройти специальное обучение, так как он отвечает за выполнение ПК и за соблюдение на объекте санитарных правил и требований.

Администрация несет ответственность за своевременность, полноту и достоверность осуществляемого ПК.

**Заключение.** Таким образом, введение ПК отражает новые веяния в Государственной политике по отношению регламентации коллективных защитных мероприятий оздоровительной направленности.

Забота о здоровье переходит в руки администрации предприятий и учреждений. Такой подход подразумевает широкое информирование спортивно-медицинской общественности о возможностях ПК, экологизацию сознания и мышления руководителей спортивных объектов, тренеров, сотрудников и спортсменов.

Из всех спортивных объектов легче всего организовать ПК в спортивных вузах, где имеются кафедры или отделы (курсы) гигиены с квалифицированными работниками, владеющими методами исследования микроклимата, санитарной оценки воды, доброкачественности питания и др.

Правильное ведение ПК на спортивно-оздоровительных объектах снижает риск возникновения и распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний как среди посетителей, так и среди персонала, способствует их оздоровлению. В конечном счете это должно положительно сказаться на репутации и популярности объектов спорта.

### Литература

1. Блеер А.Н., Полиевский С.А., Шафранская А.Н. Производственный контроль в спортивно-педагогических вузах и других учреждениях спортивно -физкультурного и рекреационного назначения // Теория и практика физической культуры. 2008. № 2. С. 71–74.
2. Гевондян А. Производственный контроль в фитнес-центрах, спортивно-оздоровительных учреждениях, бассейнах и аквапарках // СЭС. 2007. № 5(57). С. 8–12.
3. Остроумов А. Производственный контроль загрязнения окружающей среды - обязанность администрации предприятия // СЭС. 2006. № 10/50. С. 27–28.
4. Полиевский С.А., Глиненко А.М., Шафранская А.Н. Реализация санитарно-эпидемиологического законодательства в рамках производственного контроля в сфере физической культуры и спорта // Здоровье населения и среда обитания. 2008. № 9 (186). С. 26–29.
5. Положение о социально-гигиеническом мониторинге. Утв. Постановлением Правительства РФ от 1 июня 2000 г. N 426.
6. Постановление Правительства РФ от 16 мая 2005 г. N 303 "О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации" (с изменениями от 23 марта 2006 г.)
7. Постановление правительства Российской Федерации № 569 от 15.09.05 «О положении об осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора» (Российская газета, 2005, 23 сентября).
8. Санитарные правила СП 1.1.1058-01. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно - противэпидемических (профилактических) мероприятий.
9. СанПиН 2.4.2.1178-02 «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях»
10. СанПиН 2.4.4.1-251-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения)».
11. СанПиН 2.1.2.1188-03 «Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества».
12. СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»
13. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»
14. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ. СЗ РФ, 1999, N 14, ст. 1650.
15. Федеральный закон "Об основах охраны труда в Российской Федерации" от 17 июля 1999 г. N 181-ФЗ. СЗ РФ, 1999, N 29, ст. 3702.

16. Федченко Е. Организация производственного контроля на предприятиях общественного питания // СЭС. 2006. № 2/42. С. 21–22.
17. Храпунова И. Производственный контроль в ЛПУ // СЭС. 2006. № 5/45. С. 5–10.
18. Хадарцев А.А., Хрупачев А.Г., Кашинцева Л.В. Несоответствие численных значений относительной дозы шума ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие положения безопасности», действующим гигиеническим нормативам // Стандарты и качество. 2010. № 12. С. 42–44.
19. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Дунаев В.А., Каменев Л.И., Кашинцева Л.В., Щербаков В.И. Профессиональный риск. Теория и практика расчета / Под ред. Хрупачева А.Г., Хадарцева А.А. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. 330 с.
20. Хрупачев А.Г. Организационно-методические принципы управления профессиональными рисками на спортивных объектах // Клиническая медицина и фармакология. 2016. Т. 2, №2. С. 2–8.
21. Хрупачев А.Г., Каменев Л.И., Седова О.А., Митюшкина О.А. Спорт, спортивная среда, риски спортивного травматизма. В сб.: диверсификация реабилитационных технологий к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник научных статей). Тула, 2017. С. 111–122.
22. International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: WHO, 2001. 299 pp. (Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья - МКФ).
23. Global strategy on occupational health for all. The way to health at work. WHO/OCH/95.1. Geneva, 1995. 68 pp. (Глобальная стратегия по медицине труда для всех. Путь к здоровью на работе).

### References

1. Bleer AN, Polievskij SA, SHafranskaya AN. Proizvodstvennyj kontrol' v sportivno-pedagogicheskikh vuzah i drugih uchrezhdeniyah sportivno -fizkul'turnogo i rekreacionnogo na-znacheniya [Production control in sports and pedagogical universities and other institutions of sports and physical culture and recreational value]. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2008;2:71-4. Russian.
2. Gevondyan A. Proizvodstvennyj kontrol' v fitness-centrah, sportivno-ozdorovitel'nyh uchrezhdeniyah, bassejnah i akvaparkah [Production control in fitness centers, sports facilities, swimming pools and water parks]. SEHS. 2007;5(57):8-12. Russian.
3. Ostroumov A. Proizvodstvennyj kontrol' zagryazneniya okruzhayushchej sredy - obyazannost' administracii predpriyatiya [Production control of environmental pollution - the duty of the enterprise administration]. SEHS. 2006;10/50:27-8. Russian.
4. Polievskij SA, Glinenko AM, SHafranskaya AN. Realizaciya sanitarno-ehpidemiologicheskogo zakonodatel'stva v ramkah proizvodstvennogo kontrolya v sfere fizicheskoy kul'tury i sporta [Implementation of sanitary and epidemiological legislation in the framework of industrial control in the field of physical culture and sports]. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2008;9 (186):26-9. Russian.
5. Polozhenie o social'no-gigienicheskom monitoring [Regulation on social and hygienic monitoring. Approved. The order of the Government of the Russian Federation]. Utv. Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 1 iyunya 2000 g. N 426. Russian.
6. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 16 maya 2005 g. N 303 "O razgranichenii polnomochij federal'nyh organov ispolnitel'noj vlasti v oblasti obespecheniya biologicheskoy i hiimicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii" [The order of the Government of the Russian Federation of may 16, 2005 N 303 "about differentiation of powers of Federal Executive authorities in the field of ensuring biological and chemical safety of the Russian Federation"] (s izmeneniyami ot 23 marta 2006 g.) Russian.
7. Postanovlenie pravitel'stva Rossijskoj Federacii № 569 ot 15.09.05 «O polozhenii ob osushchestvlenii gosudarstvennogo sanitarno-ehpidemiologicheskogo nadzora» [Resolution of the government of the Russian Federation No. 569 of 15.09.05 "on the regulation on the implementation of state sanitary and epidemiological surveillance"] (Rossijskaya gazeta, 2005, 23 sentyabrya). Russian.
8. Sanitarnye pravila SP 1.1.1058-01. Organizaciya i provedenie proizvodstvennogo kontrolya za soblyudeniem sanitarnykh pravil i vypolneniem sanitarno - protivoehpidemicheskikh (profilakticheskikh) meropriyatij [Sanitary rules SP 1.1.1058-01. Organization and carrying out of production control over observance of sanitary rules and implementation of sanitary and anti - epidemic (preventive) measures]. Russian.
9. SanPiN 2.4.2.1178-02 «Gigienicheskie trebovaniya k usloviyam obucheniya v obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdeniyah» [SanPiN 2.4.2.1178-02 " Hygienic requirements to conditions of training in educational institutions»] Russian.
10. SanPiN 2.4.4.1-251-03 «Sanitarno-ehpidemiologicheskije trebovaniya k uchrezhdeniyam dopolnitel'nogo obrazovaniya detej (vneshkol'nye uchrezhdeniya)» [SanPiN. 2.4.4.1-251-03 " Sanitary and epidemiological requirements for institutions of additional education of children (out-of-school institutions)"]. Russian.

11. SanPiN 2.1.2.1188-03 «Plavatel'nye bassejny. Gigienicheskie trebovaniya k ustrojstvu, ehkspluatacii i kachestvu vody. Kontrol' kachestva» [SanPiN 2.1.2.1188-03 "Swimming pools. Hygienic requirements for the device, operation and quality of water. Quality control.». Russian.

12. SanPiN 2.2.1/2.1.1. 1200-03 «Sanitarno-zashchitnye zony i sanitarnaya klassifikaciya pred-priyatij, sooruzhenij i inyh ob"ektov» [SanPiN 2.2.1 / 2.1.1. 1200-03 "Sanitary protection zones and sanitary classification of enterprises, structures and other objects»] Russian.

13. SanPiN 2.1.6.1032-01 «Gigienicheskie trebovaniya k obespecheniyu kachestva atmosfernogo vozduha naselennyh mest» [SanPiN 2.1.6.1032-01 "Hygienic requirements for ensuring the quality of atmospheric air in populated areas»] Russian.

14. Federal'nyj zakon "O sanitarno-ehpidemiologicheskom blagopoluchii naseleniya" ot 30 marta 1999 g. N 52-FZ. SZ RF, 1999, N 14, st. 1650 [The Federal law "on sanitary and epidemiological welfare of the population" of March 30, 1999 N 52-FZ. Sz RF 1999, No. 14, article 1650]. Russian.

15. Federal'nyj zakon "Ob osnovah ohrany truda v Rossijskoj Federacii" ot 17 iyulya 1999 g. N 181-FZ. SZ RF, 1999, N 29, st. 3702 [The Federal law "on bases of labor protection in the Russian Federation" of July 17, 1999 N 181-FZ. Sz the Russian Federation, 1999, N 29, article 3702]. Russian.

16. Fedchenko E. Organizaciya proizvodstvennogo kontrolya na predpriyatiyah obshchestvennogo pitaniya [organization of production control at catering]. SEHS. 2006;2/42:21-2. Russian.

17. Hrapunova I. Proizvodstvennyj kontrol' v LPU [Production control in hospitals]. SEHS. 2006;5/45:5-10. Russian.

18. Hadarcev AA, Hrupachev AG, Kashinceva LV. Nesootvetstvie chislennyh znachenij otnositel'noj dozy shuma GOST 12.1.003-83 «SHum. Obshchie polozheniya bezopasnosti», dejstvuyushchim gigienicheskim normativam [the Discrepancy between the numerical values of the relative doses of noise GOST 12.1.003-83 "Noise. General safety regulations", current hygienic standards]. Standarty i kachestvo. 2010;12:42-4. Russian.

19. Hrupachev AG, Hadarcev AA, Dunaev VA, Kamenev LI, Kashinceva LV, SHCHerbakov VI. Professional'nyj risk. Teoriya i praktika rascheta [Professional risk. Theory and practice of calculation]. Pod red. Hrupacheva AG, Hadarceva AA. Tula: Izd-vo TulGU; 2011. Russian.

20. Hrupachev AG. Organizacionno-metodicheskie principy upravleniya professional'nymi riskami na sportivnyh ob"ektah [Organizational and methodological principles of professional risk management at sports facilities]. Klinicheskaya medicina i farmakologiya. 2016;22:2-8. Russian.

21. Hrupachev AG, Kamenev LI, Sedova OA, Mityushkina OA. Sport, sportivnaya sreda, riski sportivnogo travmatizma [Mityushkina Sport, sporting environment, the risks of sports injuries]. V sb.: diversifikaciya reabilitacionnyh tekhnologij k 25-letiyu vuzovskogo medicinskogo obrazovaniya i nauki Tul'skoj oblasti (sbornik nauchnyh statej). Tula; 2017. Russian.

22. International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: WHO; 2001. (Mezhdunarodnaya klassifikaciya funkcionirovaniya, ogranichenij zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya - MKF).

23. Global strategy on occupational health for all. The way to health at work. WHO/OCH/95.1. Geneva; 1995. (Global'naya strategiya po medicine truda dlya vsekh. Put' k zdorov'yu na rabote).

---

**Библиографическая ссылка:**

Полиевский С.А., Глиненко В.М., Бобкова Т.Е., Беличенко О.И. Реализация оздоровительного потенциала производственного контроля в учреждениях спортивно-физкультурного и рекреационного назначения на современном этапе // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-4.pdf> (дата обращения: 01.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16328.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ  
СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

Н.Н. ЦАРЕВ

*Тульский государственный университет, медицинский институт,  
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300012, Россия, тел. +7-953-432-94-23, e-mail: zn31@mail.ru*

**Аннотация.** Наличие факторов риска в молодом возрасте, включая повышенное АД, прогностически неблагоприятно для последующих возрастных периодов. Поиск эффективных методов, средств и форм физического воспитания, адекватных состоянию и характеру отклонений в состоянии здоровья студентов, могут способствовать оптимизации функционального состояния и вести к формированию необходимых в жизни и практической деятельности двигательных навыков, способствующих физическому развитию, физической и умственной работоспособности, что особенно важно для студентов медицинского института.

Из 229 студентов IV курса медицинского института ТулГУ (2016 и 2017 годы), закончивших регламентированные занятия по физической культуре, у 84 человек (36,7%, 34 юноши, 50 девушек) артериальное давление находилось в диапазоне прегипертензии и гипертензии при случайном измерении при проведении комплексного обследования. Этим студентам была предложена программа тренировок аэробной направленности длительностью 12 недель. Изыявившие желание посещать оздоровительные занятия 40 человек (18 юношей и 22 девушки) составили 1 группу. 44 студента (16 юношей, 28 девушек), не посещавших занятия, составили 2 группу. Дозирование физической нагрузки определялось индивидуально, с использованием формулы Карвонена.

САД достоверно снизилось через 4 недели занятий и вошло в диапазон нормы у 32% студентов, через 8 недель – у 68%, через 12 недель – у 85,7%. У посещавших занятия студентов была достоверно большая пиковая скорость  $E$  трансмитрального спектра и наиболее оптимальное отношение  $E/A$ , что указывает на оптимальную релаксацию миокарда левого желудочка. У занимающихся студентов отмечено достоверное увеличение вариабельности ритма сердца в фоновой пробе (увеличение  $SDNN$ ,  $CV\%$ ,  $pNN50\%$ ), снижение стресс-индекса и увеличение общей мощности спектра, что указывает на расширение адаптивных возможностей. Хотя во всех группах средние скоростные показатели спирометрии находились в пределах нормы, после тренировок стала достоверно выше МОС25. Длительности задержки дыхания на вдохе и выдохе значимо возросли, превысив исходные показатели.

Адаптационные изменения, наступающие под влиянием рекреационной аэробной физической нагрузки умеренной интенсивности, оптимизируют показатели АД, расширяют функциональные резервы и синхронизацию показателей кардиореспираторной системы.

**Ключевые слова:** здоровье студентов, аэробные тренировки, артериальное давление, формула Карвонена.

**OPTIMIZATION OF STUDENTS' HEALTH BY PHYSICAL TRAINING**

N.N. TCAREV

*Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia,  
tel.: +7-953-432-94-23, e-mail.: zn31@mail.ru*

**Abstract.** The risk factors at a young age, including high blood pressure, are prognostically unfavorable for the following age periods. It is necessary to search the effective methods, forms of physical education, suitable state and nature of health deviations. It can optimize the functional state and form motor skills that improve physical development, physical and mental state, especially important in medical students.

229 students of the fourth year of the Medical Institute of the Tula State University (in 2016 and 2017) who completed the regulated lessons in physical education were comprehensively examined. Blood pressure was in the range of pre-hypertension and hypertension in 84 students (36.7%, 34 m, 50 w). These students were offered an aerobic exercise program for 12 weeks. Health classes were attended by 40 people (18 boys and 22 girls), this is the 1st group. 44 students (16 boys, 28 girls), did not attend classes, this is group 2. Exercise dosing was determined individually using the Karvonen formula.

SBP significantly decreased and became normal in 32% of students after 4 weeks of classes, in 68% - in 8 weeks, in 85.7% - in 12 weeks. The attending students had a significantly higher peak velocity  $E$  of the transmitral and the most optimal  $E / A$  ratio, which reflects the optimal relaxation of the left ventricular myocardium.

Students attending classes had a significant increase in heart rate variability in the background (SDNN, CV%, pNN50%), a decrease in the stress index and an increase in the total power of the spectrum, which indicates an increase in adaptive opportunities. Although in all groups the average spirometry rates were within the normal range, the students exercising had a significantly higher MEF25. The duration of breath holding on inhalation and exhalation increased significantly.

Adaptation changes occurring under the influence of recreational aerobic physical activity of moderate intensity contribute to optimize blood pressure indicators, increase functional reserves and synchronization of cardio-respiratory system parameters.

**Key words:** health of university students, aerobic exercise, blood pressure, Karvonen formula.

Молодой, практически здоровый контингент характеризуется достаточно высокой распространенностью факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний [4, 10]. Среди учащейся молодежи артериальная гипертензия по результатам офисного измерения отмечается у 13,7%, а по результатам суточного мониторинга – у 14,7% [7]. В то же время, поддержание здорового образа жизни в молодости в значительной степени связано с низким риском сердечно-сосудистых заболеваний и в среднем, и в пожилом возрасте, что подчеркивает важность оптимальных физических нагрузок для молодежи [13, 14].

По завершении регламентированных занятий по физической культуре (после 3 курса) около трети студентов ведут малоподвижный образ жизни, не посещают спортивных секций, занимаются физической культурой самостоятельно, а продолжительность ходьбы пешком у большинства из них не превышает 30 минут в день [9].

Весьма важным представляется формирование мотивации к поддержанию оптимального уровня *двигательной активности* (ДА) на протяжении всего времени обучения в ВУЗе и в последующей жизни, что особенно актуально у студентов медицинского института, поскольку их последующая трудовая деятельность сопряжена с высокими физическими и психофизиологическими нагрузками [5, 6, 11].

**Цель исследования** – разработать и оценить эффективность программы тренировок аэробной направленности у студентов с АД в диапазоне прегипертензии и гипертензии при случайном измерении.

**Материалы и методы исследования.** 229 студентов IV курса медицинского института, закончившие регламентированные занятия по физической культуре в рамках учебного процесса, в осеннем семестре (2016 и 2017 годы) проходили углубленное функциональное обследование на базе Клинико-диагностического центра Тульской областной клинической больницы. Обследование включало анкетирование, антропометрию, измерение АД и ЧСС, анализ variability ритма сердца, эхокардиографию, оценку функции внешнего дыхания, проведение функциональных проб Штанге и Генча, психофизиологическое тестирование и цветовой тест Люшера.

Результаты измерения АД классифицировались в соответствии с рекомендациями ВОЗ [15]. У 84 человек (36,7% – 34 юноши, 50 девушек) АД находилось в диапазоне прегипертензии и гипертензии, этим студентам была предложена программа тренировок длительностью 12 недель. Изъявили желание заниматься и посещали оздоровительные занятия 40 человек (18 юношей и 22 девушки), которые составили 1 группу. 44 студента с повышенным АД (16 юношей, 28 девушек), не посещавших занятия, вошли во 2 группу. Включенные в обследование лица не имели анатомических врожденных или приобретенных гемодинамически значимых сердечных аномалий, нарушений ритма сердца.

Так как умеренные нагрузки аэробной направленности являются оптимальным средством, повышающим физическую работоспособность [1, 2, 7, 16], основу экспериментальной оздоровительной программы составили нагрузки на тредбане.

Занятия проходили в межкафедральной лаборатории мониторинга здоровья на базе кафедры пропедевтики внутренних болезней Медицинского института 3 раза в неделю по 50 минут (150 минут в неделю) в период с 17 до 18 часов.

Все занятия проводились под контролем студентов 4 курса, обучавшихся по специальности «Физкультура и спорт» в рамках их производственной практики. Врачебный контроль за занимающимися проводился 1 раз в 2 недели автором. Осуществлялась оценка субъективных ощущений, проводились визуальные наблюдения за появлением внешних признаков утомления, определялись ЧСС, ЧД и АД в процессе занятия, проводилась беседа о переносимости нагрузок, анализировались данные дневника самоконтроля (оценка самочувствия, работоспособности, настроения, аппетита, сна). В результате решался вопрос о необходимости коррекции индивидуальной программы тренировок.

Тренировочное занятие включало три части: разминка 10 мин., основная часть от 20 до 30 мин. и заключительная – 10 мин. Разминка состояла из комплекса общеразвивающих упражнений, обеспечивающих готовность организма к выполнению аэробной работы на тренажерах. Выполнялись упражнения для крупных групп мышц и упражнения на гибкость для мышц шеи, рук и плечевого пояса, туловища, тазобедренных суставов и ног. Работа на тренажерах, входящая в основную часть, выполнялась с музыкальным сопровождением, регулирующим темп движения и создающим положительный эмоциональный фон для занимающихся. В заключительную часть включались дыхательные упражнения с элементарными

ми психотренинга, а также упражнения на растягивание и снятие напряжения с работавших мышц. Восстановлению также способствовало специально подобранное музыкальное сопровождение.

Дозирование физической нагрузки определялось индивидуально, с учетом необходимости достижения тренирующего эффекта с одной стороны, и соблюдения мер безопасности с другой стороны. Для этих целей использовали формулу Карвонена [14], позволяющую определить значения ЧСС для разных тренировочных зон. Целевая ЧСС должна находиться в пределах от 50% до 80% максимальной и рассчитывается в зависимости от индивидуальных различий в функциональном состоянии. Коэффициенты интенсивности физической нагрузки для нижней и верхней ЧСС тренировочной зоны представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Коэффициенты интенсивности физической нагрузки для частоты сердечных сокращений нижней и верхней границы тренировочной зоны, (Karvonen M.J., 1957)**

Тренировочная зона	Коэффициенты нижней границы ЧСС	Коэффициенты верхней границы ЧСС
Зона физической активности	0.5	0.6
Зона снижения веса тела	0.6	0.7
Зона аэробной нагрузки	0.7	0.8
Зона анаэробной нагрузки	0.8	0.9
Зона максимальной нагрузки	0.9	1.0

$$ЧСС_{гран} = ЧСС_{покоя} + \text{коэфф. интенсивности нагрузки} * (ЧСС_{макс} - ЧСС_{покоя}).$$

$$ЧСС_{макс} = 220 - \text{возраст в годах}$$

Поскольку предполагалась активация аэробного пути обмена, пиковая ЧСС рассчитывалась с использованием коэффициентов 0.5-0.8 с постепенным увеличением в процессе тренировок. В первые 4 недели занятий коэффициент составлял 0.5-0.6, в 5-8 недели был равен 0.6-0.7, с 8 по 12 недели составлял 0.7-0.8. Нагрузка в процессе каждой тренировки повышалась постепенно путем увеличения скорости, мощности нагрузки и угла наклона тредбана, достигала пиковой в середине занятия, затем вновь плавно снижалась. У студентов, пропускавших занятия из-за заболеваний (в основном ОРВИ), на первом занятии объем нагрузки был снижен на 20-30%.

Через 12 недель студенты обеих групп повторно проходили весь комплекс обследований в КДЦ ТОКБ и анкетирование.

Статистическая обработка проведена с использованием пакета анализа Excel 7.0. Результаты представлены как  $M \pm m$ . Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Перед началом занятий достоверных различий между группами по уровню АД, ЧСС и ИМТ выявлено не было (табл. 2). Избыточная масса тела (предожирение, ожирение) наблюдалась у 34 % студентов 1 группы и 26 % 2 группы.

Таблица 2

**Частота сердечных сокращений, показатели артериального давления и ИМТ в группах до начала занятий, (n=84),  $M \pm m$**

Параметр	Группа 1, (n=40)	Группа 2, (n=44)
ЧСС, уд/мин	87,0±2,2	84,5±3,1
САД, мм рт.ст.	132,5±0,7	131,9±2,0
ДАД, мм рт.ст.	77,0±1,4	79,2±1,6
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	25,0±3,4	26,1±2,4

По результатам анкетирования большая часть студентов вела малоподвижный образ жизни. В качестве единственного вида ДА у 69% включенных исследование лиц выступала ходьба. Оптимальный уровень ДА (в соответствии с рекомендациями ВОЗ [3]) был отмечен только у 10% студентов 1 группы и 11,4% 2 группы.

ЧСС и АД в покое измерялись до начала тренировок, а также через 4 и 8 недель, и после завершения занятий (через 12 недель). Результаты представлены в табл. 3.

Динамика частоты сердечных сокращений и показателей артериального давления у студентов 1 группы, (n=40), M±m

Значения	Исходные показатели	Через 4 недели занятий	Через 8 недель занятий	Через 12 недель занятий
	1	2	3	4
ЧСС, уд/мин	87,0±2,2	83,0±3,2	79,3±1,6* (1-3)	79,9±1,4* (1-4)
САД, мм рт.ст.	132,5±0,7	120,5±2,2* (1-2)	118,9±1,7** (1-3)	115,9±1,1** (1-4)
ДАД, мм рт.ст.	77,0±1,4	75,0±1,1	73,1±1,2* (1-3)	71,5±1,2* (1-4)

Примечание: \* – при P<0.05; \*\* – при P<0,01

Некоторое снижение ЧСС отмечено у лиц обоего пола через 4 недели занятий. Достоверные изменения (p<0,05) среднегрупповых показателей ЧСС были получены через 8 недель тренировок, при этом средние показатели ЧСС снизились на 9,8%. Отмечена отчетливая положительная динамика снижения САД, достоверное снижение которого отмечено через 4 недели занятий. Через 12 недель САД снизилось в группе на 11,3%, ДАД на 9,8%. Динамика ЧСС у студентов обеих групп, а также изменения САД и ДАД отражены на рис.

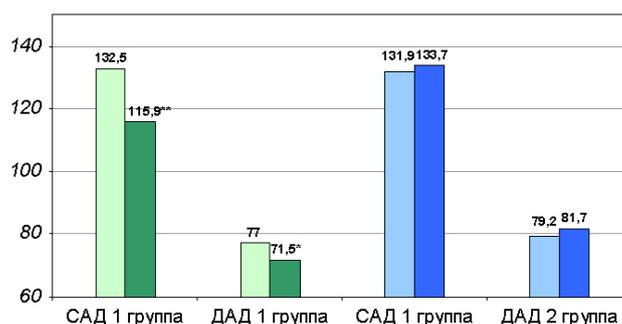


Рис. Динамика САД и ДАД в группах до начала занятий и после их завершения, (уд/мин, мм.рт.ст.), \* – при p<0.05, \*\* – при p<0.01

Через 4 недели занятий АД вошло в диапазон нормы у 32% студентов, через 8 недель – у 68% занимающихся. Тем не менее, через 12 недель тренировок повышенное АД сохранилось у 15,0% занимающихся. Тренирующихся студентов, у которых АД, либо ЧСС повысились относительно исходных показателей – не было ни на одном этапе обследований.

При разделении 1 группы по полу было обнаружено, что до начала занятий средняя ЧСС у девушек была несколько выше, чем у юношей (87,6±3,8 и 83,9±2,9 уд/мин), а систолическое АД – несколько ниже (132,7±1,8 и 136,3±2,0 мм рт.ст.). Диастолическое АД не различалось (77,4±2,3 и 75,0±3,2 мм.рт.ст.). Через 12 недель занятий АД достоверно (p<0,05) снизилось как у девушек (114,5/70,0 мм.рт.ст.), так и у юношей (120,0/77 мм рт.ст.). ЧСС достоверно уменьшалась у девушек (87,3±1,6 и 78,2±1,7 уд/мин.), а у юношей осталась прежней (82,6±4,8 и 80,5±1,7 уд/мин.). У студентов 2 группы динамика практически отсутствовала (наблюдался незначительный прирост ЧСС и АД).

При анализе результатов вариабельности ритма сердца при первичном обследовании достоверных различий в средней длительности кардиоинтервалов (RRNN) между группам не было. Общая мощность спектра (TP) и относительные мощности волн трех диапазонов находились в диапазоне нормы и достоверно не различались. В обеих группах было отмечено умеренное повышение абсолютной мощности волн диапазона LF (вазомоторных) в фоновой пробе, что может указывать на неоптимальную регуляцию системы поддержания АД. Эти результаты согласуются с критерием включения студентов в исследование (обследованные с пре- и гипертензией), поскольку мощность именно медленных волн возрастает при повышении АД.

Результаты анализа вариабельности ритма сердца у студентов обеих групп в фоновой пробе до и после занятий представлены в табл. 4.

Основные результаты анализа вариабельности ритма сердца в фоновой пробе в группах и их изменения, (n=84), M±m

Показатель ВРС	Группа 1, (n=40)		Группа 2, (n=44)	
	Исходно	Через 12 недель	Исходно	Через 12 недель
	1	2	3	4
<i>RRNN</i>	797,8±22,0	814,6±30,5	790,5±32,3	785,7±26,7
<i>SDNN</i>	46,7±3,4	58,1±4,1* (1-2)	45,3±5,3	44,3±4,3
<i>CV%</i>	5,68±0,31	7,04±0,51* (1-2)	6,56±0,31	4,66±0,57* (3-4)
<i>pNN50%</i>	17,9±3,1	18,2±4,2	14,5±4,1	12,9±4,6
<i>SI</i>	74,4±10,6	58,0±8,8* (1-2)	78,6±8,6	82,6±11,4
<i>VLF, мс<sup>2</sup></i>	672±119	668±248	704±102	834±135* (3-4)
<i>VLF, %</i>	26,5±2,3	21,0±4,5	29,7±2,3	33,5±4,6
<i>LF, мс<sup>2</sup></i>	1056±134	1092±270	1031±156	895±168
<i>LF, %</i>	34,3±2,4	31,4±2,8	37,5±2,4	37,6±3,4
<i>HF, мс<sup>2</sup></i>	918±163	1310±144* (1-2)	876±173	784±179
<i>HF, %</i>	33,2±2,9	39,4±3,0* (1-2)	35,5±2,9	30,1±3,5
<i>TP, мс<sup>2</sup></i>	2332±356	3005±388* (1-2)	2436±467	2412±586
<i>LF/HF</i>	1,30±0,19	1,04±0,21	1,35±0,19	1,43±0,33
ПАРС	4,92±0,44	5,52±0,53	5,14±0,44	5,65±0,63

Примечание: \* – при  $P < 0,05$

Через 12 недель занятий в 1 группе отмечено некоторое увеличение среднего кардиоцикла *RRNN* в фоновой пробе (797,8±22,0 мс до занятий, 814,6±30,5 мс после тренировок), однако различия не достигли критерия достоверности. Отмечено достоверное увеличение вариабельности ритма сердца в фоновой пробе (увеличение *SDNN*, *CV%*,  $p < 0,05$ ) и снижение стресс-индекса (*SI*) ( $p < 0,05$ ). Выявлено увеличение *TP* ( $p < 0,05$ ), что указывает на расширение адаптивных возможностей. Повышение *TP* произошло за счет волн всех диапазонов, но в большей степени повысилась мощность дыхательных волн *HF* (с 918±163 мс<sup>2</sup> до 1310±144 мс<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ). Симпато-вагальный индекс *LF/HF* в 1 группе несколько снизился (с 1,30±0,19 до 1,04±0,21,  $p = 0,10$ ).

В ортостатической пробе у студентов 1 группы отмечено увеличение *SDNN* (с 52,77±4,27 до 59,69±7,38,  $p < 0,05$ ) и *CV%* (с 7,89±0,48 до 9,61±0,83,  $p < 0,05$ ). Среди спектральных показателей наблюдалось снижение относительной мощности медленных волн (*LF%*) (с 43,9±3,4% до 35,3±3,1%,  $p < 0,05$ ), что может указывать на оптимизацию исходно повышенной реактивности. Как и в фоновой пробе, в ортостазе у студентов 1 группы выявлено снижение *SI* (с 81,00±11,81 до 67,38±13,13,  $p < 0,05$ ).

Во 2 группе изменения носили противоположный характер, отмечалось нерезкое повышение тонуса симпатического звена регуляции по данным анализа вариабельности ритма сердца (отмечено снижение *CV%* в фоновой пробе с 6,56±0,31% до 4,66±0,57%,  $p < 0,05$ ). Также выявлено увеличение абсолютной мощности очень медленных волн *VLF* (с 704±102 мс<sup>2</sup> до 834±135 мс<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ), отражающее усиление гуморального звена вегетативной регуляции. Такая динамика не может быть расценена положительно у студентов с повышенным АД и может быть связана с состоянием стресса (повторное обследование проходило накануне зимней сессии).

Эхокардиографические параметры находились в пределах зоны нормы для молодых практически здоровых лиц. Различий между группами отмечено не было. Средние длительности кардиоциклов в группах не различались (797,8±22,0 мс в 1 группе, 813,2±18,8 мс во 2 группе). При повторном обследовании достоверно значимых изменений линейных размеров и толщины миокарда выявлено не было. Тем не менее, у занимающихся несколько больше стал размер ЛЖ (КДР ЛЖ 47,7±0,4 мм и 49,1±1,0 мм,  $p = 0,07$ ) и ИММЛЖ (70,8±2,8 г/м<sup>2</sup> и 76,2±3,7 г/м<sup>2</sup>,  $p = 0,08$ ) в сравнении с исходными показателями.

В табл. 5 представлены изменения эхокардиографических показателей в группах. Значимые изменения были получены в спектральных показателях. Параметры релаксации миокарда, оцениваемые по отношению пиковых скоростей *E/A*, в обеих группах находились в пределах нормы. Однако через 12 недель тренировок достоверно большая пиковая скорость *E* трансмитрального спектра и наиболее оптимальное отношение *E/A* отмечалось у занимающихся студентов ( $p < 0,05$ ). Соотношение *E/A* транстрикуспидального потока, характеризующее релаксацию миокарда правого желудочка (ПЖ), также было выше в 1 группе, однако различия не достигли критерия достоверности ( $p = 0,08$ ).

Таблица 5

Изменения эхокардиографических показателей в группах, (n=84), M±m

Параметр	1 группа, (n=40)		2 группа, (n=44)	
	Исходно	Через 12 недель	Исходно	Через 12 недель
	1	2	3	4
V(E) МК, м/с	0,81±0,02	0,89±0,03	0,83±0,02	0,86±0,02
V(A) МК, м/с	0,55±0,02	0,53±0,02	0,56±0,02	0,50±0,05
Отношение E/A МК	1,53±0,06	1,76±0,08* (1-2)	1,57±0,07	1,49±0,08
V(E) ТК, м/с	0,57±0,01	0,58±0,02	0,58±0,02	0,55±0,04
V(A) ТК, м/с	0,40±0,02	0,38±0,02	0,42±0,02	0,40±0,05
Отношение E/A ТК	1,60±0,07	1,67±0,09	1,55±0,07	1,49±0,05
IVRT ЛЖ, мс	56,4±3,0	57,4±4,0	52,4±3,0	50,4±6,3
IVCT ЛЖ, мс	51,4±2,1	45,0±2,1*(1-2)	53,4±2,1	55,2±3,3
Vmax Ao, м/с	1,20±0,04	1,16±0,04	1,26±0,04	1,31±0,07
ФУ Ao, мс	85,2±2,3	78,7±2,0*(1-2)	80,2±2,3	84,2±3,1
ВИ ЛЖ, мс	274,7±5,4	270,5±7,2	280,7±5,0	285,5±6,0
Vmax ЛА, м/с	0,88±0,08	0,91±0,03	0,97±0,06	0,93±0,03
ФУ ЛА, мс	149,4±4,2	135,0±4,1* (1-2)	140,4±4,6	138,7±5,7
ВИ ПЖ, мс	298,2±6,5	306,4±6,9	301,5±5,3	311,1±8,9

Примечание: \* – при P<0.05

Параметрами, косвенно оценивающими контрактильность и эластичность миокарда ЛЖ, являются время изоволюметрического сокращения (IVCT) и время изоволюметрического расслабления (IVRT). На фоне занятий отмечено достоверное уменьшение IVCT (p<0,05) и укорочение времени ускорения аортального потока (p<0,05), что отражает эффективную работу миокарда ЛЖ.

Таблица 6

Основные спирометрические показатели, результаты проб Штанге и пробы Генча в группах и их изменения, (n=84), M±m

Показатель	1 группа, (n=40)		2 группа, (n=44)	
	Исходно	Через 12 недель	Исходно	Через 12 недель
	1	2	3	4
ЖЕЛ, л	4,08±0,14	4,64±0,24* (1-2)	4,30±0,18	4,33±0,14
ЖЕЛ, % от должного	96,4±2,0	101,4±1,6* (1-2)	96,1±2,21	96,4±2,11
ФЖЕЛ, л	4,00±0,14	4,59±0,23* (1-2)	4,10±0,17	4,12±0,24
ФЖЕЛ, % от должного	96,0±2,3	98,5±2,0	93,6±1,8	97,0±3,3
ОФВ1, л	3,63±0,10	4,06±0,21* (1-2)	3,74±0,17	3,77±0,13
ОФВ1, % от должного	98,86±1,68	102,3±2,88	97,76±2,50	97,68±1,68
Индекс Тиффно, %	87,85±1,34	84,18±2,08	85,94±1,70	86,22±2,34
МВЛ, л	124,45±3,78	142,07±7,21* (1-2)	128,84±5,88	129,45±2,74
СОС25-75, л/с	4,19±0,16	4,76±0,29	4,55±0,27	4,62±0,27
МОС25, л/с	5,63±0,25	6,81±0,43* (1-2)	6,27±0,34	6,35±0,22
МОС50, л/с	4,50±0,19	4,98±0,31	4,72±0,28	4,82±0,17
МОС75, л/с	2,59±0,13	2,78±0,22	2,69±0,21	2,72±0,23
Проба Штанге, с	50,2±3,3	66,5±6,6* (1-2, 3-2, 4-2)	48,4±3,7	50,5±2,3
Проба Генча, с	24,6±1,4	32,0±2,4* (1-2, 3-2, 4-2)	25,5±1,9	28,±3,3

Примечание: \* – при P<0.05

Основные спирометрические показатели (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, МВЛ), как и следовало ожидать, находились в диапазоне нормы. Результаты спирометрии, а также средние длительности максимальной задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и выдохе (проба Генча) представлены в табл. 6.

На фоне занятий у студентов отмечено увеличение основных спирометрических показателей. ЖЕЛ превысила нормативный расчетный показатель только у студентов 1 группы после тренировок, увеличившись с 4,08 л до 4,64 л (с 96,4% до 101,4%) ( $p < 0,05$ ), в то время как во 2 группе она практически не изменилась (4,30 л и 4,33 л, 96,1% и 96,4% соответственно). ОФВ1 (абсолютный и % от должного) также был выше расчетного только у студентов после занятий (102,3%) ( $p < 0,05$ ). Хотя во всех группах средние скоростные показатели находились в пределах нормы, у занимающихся студентов после тренировок стала достоверно выше МОС25 ( $p < 0,05$ ), возможно, указывая повышение функциональных резервов дыхательной системы.

Длительности задержки дыхания на вдохе и выдохе значимо возросли у студентов 1 группы, превысив исходные показатели и результаты, полученные во 2 группе. Чем больше время задержки дыхания на выдохе, тем выше отношение скоростей раннего и позднего наполнения ПЖ ( $E/A$ ,  $r = 0,23$ ;  $p < 0,05$ ), ниже пиковая скорость притока крови к правому предсердию из системы верхней полой вены в систолу ( $r = -0,24$ ;  $p < 0,05$ ) и пиковая скорость потока в аорте ( $r = -0,22$ ;  $p < 0,05$ ). В этом случае отмечаются признаки экономизации функционирования системы кровообращения в покое у лиц с высокими показателями пробы Генча.

**Выводы.** По результатам анкетирования большая часть студентов вела малоподвижный образ жизни. В качестве единственного вида двигательной активности у 69% включенных исследование лиц выступала ходьба.

Оздоровительно-тренировочная программа оказалась эффективной в оптимизации функционального состояния студентов с риском артериальной гипертензии. САД достоверно снизилось через 4 недели занятий и вошло в диапазон нормы у 32% студентов, через 8 недель – у 68%, через 12 недель – у 85%. После занятий отмечено достоверное увеличение variability ритма сердца в фоновой пробе (увеличение  $SDNN$ ,  $CV\%$ ), повышение общей мощности спектра и снижение стресс-индекса. По завершении оздоровительно-тренировочной программы по данным эхокардиографии отмечена достоверно большая пиковая скорость  $E$  трансмитрального спектра и наиболее оптимальное отношение  $E/A$ , отражающее релаксацию миокарда ЛЖ. У занимающихся студентов стали достоверно выше ЖЕЛ и МОС25, превысив нормативные расчетные показатели.

Занятия на тредбане умеренной интенсивности с объемом нагрузок около 150 минут в неделю оптимизируют АД и расширяют функциональные резервы кардиореспираторной системы студентов.

Полученные корреляции результатов проб Штанге и пробы Генча и параметров внутрисердечной гемодинамики подтверждают целесообразность использования данных проб при профилактических обследованиях практически здоровых лиц.

### Литература

1. Андропова Л.Б., Панюков М.В., Чоговадзе А.В., Плотников В.П., Кислицын Ю.Л., Тохтиева Н.В. Анализ состояния сердечно-сосудистой системы у студентов, занимающихся различными видами специализаций по академическому курсу физического воспитания // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2011. №2 (86). С. 33–36.
2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. Ростов н/д.: Феникс, 2000. 243 с.
3. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. Женева: ВОЗ, 2010. 60 с.
4. Гончарова О.В., Ачкасов Е.Е., Соколовская Т.А., Штейнердт С.В., Горшков О.В. Состояние здоровья студентов вузов Российской Федерации по данным диспансерного обследования 2011 г. // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2013. № 3. С. 10–14.
5. Макарова Г.А. Спортивная медицина. 3-е изд., стереотип. М., 2008. 480 с.
6. Макарова Е.А., Веневцева Ю.Л., Ляшенко Х.М. Физическое воспитание студенток с разным уровнем здоровья с использованием средств спортивной гимнастики // Спортивная медицина: наука и практика. 2016. №2 (6). С. 82–86.
7. Никулина Г.П., Евсеева М.Е., Сергеева О.В. Особенности суточного профиля АД у лиц молодого возраста по данным работы центра студенческого здоровья // Артериальная гипертензия. 2010. №16 (3). С. 270–277.
8. Прошляков В. Д., Комратова А. В., Лутонин А. Ю. Поиск наиболее информативных методов оценки физического состояния учащейся молодежи. Сборник научных трудов «Физической культуре в вузах – 75 лет» М., 2005. С. 166–169.
9. Хадарцев А.А., Зилов В.Г., Еськов В.М., Веневцева Ю.Л., Грязев М.В., Кидалов В.Н., Мельников А.Х., Самсонова Г.О., Якушина Г.Н., Куликова Я.Н. Теория и практика восстановительной медицины. Том V. Синергетика и интегративная медицина: Монография / Под ред. Хадарцева А.А. и Еськова В.М. Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва, 2006. 264 с.

10. Хадарцев А.А., Хритинин Д.В., Олейникова М.М., Михайлова А.А., Зилов В.Г., Разумов А.Н., Малыгин В.Л., Котов В.С. Психосоматические и соматоформные расстройства в реабилитологии (диагностика и коррекция): Монография. Тула, 2003. 120 с.

11. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Иванов Д.В., Прилепа С.А. Экономические потери от физической активности (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 2-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/2-6.pdf> (дата обращения: 24.09.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16235.

12. Desai C.S., Ning H., Liu K., Reis J.P., Gidding S.S., Armstrong A., Lima J.A., Lloyd-Jones D.M. Cardiovascular Health in Young Adulthood and Association with Left Ventricular Structure and Function Later in Life: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study // *Am Soc Echocardiogr.* 2015. №28(12). P. 1452–1461. DOI: 10.1016/j.echo.2015.07.026.

13. Gooding H. C. Application of a Lifestyle-Based Tool to Estimate Premature Cardiovascular Disease Events in Young Adults: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *JAMA Intern Med*, 2017. DOI: 10.1001/jamainternmed.2017.2922.

14. Karvonen M.J., Kentala E., Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study // *Ann Med Exp Bil Fenn.* 1957. №35. P. 307–315.

15. Kjeldsen S.E., Erdine S., Farsang C., Sleight P., Mancia G. 1999 WHO/ISH Hypertension Guidelines– highlights & ESH update // *J Hypertens.* 2002. № 20. P. 153–155.

16. Yorks D.M., Frothingham C.A., Schuenke M.D. Effects of Group Fitness Classes on Stress and Quality of Life of Medical Students // *J Am Osteopath Assoc* 2017. №117(11). e17–e25. DOI: 10.7556/jaoa.2017.140.

#### References

1. Panyukov MV, Chogovadze AV, Plotnikov VP, Kislicyn YuL, Andronova LB, Tohtieva NV. Analiz sostoyaniya serdechno-sosudistoj sistemy u studentov, zanimayushchihsya razlichnymi vidami specializacij po akademicheskomu kursu fizicheskogo vospitaniya [Analysis of the cardiovascular system in students engaged in various types of specialization in the academic course of physical education]. *Lechebnaya fizkultura i sportivnaya medicina.* 2011;2(86):33-6. Russian.

2. Apanasenko GL, Popova LA. *Meditsinskaya valeologiya* [Medical Valeology]. Rostov-on-Don, Feniks Publ, 2000. Russian.

3. World Health Organization, *Global Recommendations on Physical Activity for Health.* Geneva; 2010.

4. Goncharova OV, Achkasov EE, Sokolovskaya TA, Shtejnerdt SV, Gorshkov OV. Sostoyanie zdorov'ya studentov vuzov Rossijskoj Federacii po dannym dispansernogo obsledovaniya 2011 g [The state of health of university students of the Russian Federation according to the dispensary observation 2011]. *Mediko-social'naya ehkspertiza i reabilitaciya.* 2013;3:10-4. Russian.

5. Makarova GA. *Sportivnaya medicina* [Sport medicine]. Moscow; 2008. Russian.

6. Evsev'eva ME, Sergeeva OV, Nikulina GP. Osobennosti sutochnogo profilya AD u lic mladogo vozrasta po dannym raboty centra studencheskogo zdorov'ya [Features of the daily profile of blood pressure in young people according to the work of the student health center]. *Arterial'naya gipertenziya.* 2010;16 (3):270-7. Russian.

7. Proshlyakov VD, Komratova AV, Lutonin AYU. Poisk naibolee informativnyh metodov ocenki fizicheskogo sostoyaniya uchashchejsya molodezhi [Search for the most informative methods for assessing the physical condition of students.] *Sbornik nauchnyh trudov «Fizicheskoy kul'ture v vuzah – 75 let»* Moscow; 2005. Russian.

8. Venevceva YuL, Lyashenko HM, Makarova EA. Fizicheskoe vospitanie studentok s raznym urovnem zdorov'ya s ispol'zovaniem sredstv sportivnoj gimnastiki [Physical education (gymnastic classes) in female university students with different health status]. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika.* 2016;2(6):82-6. Russian.

9. Khadartsev AA, Zilov VG, Es'kov VM, Venevtseva YuL, Gryazev MV, Kidalov VN, Mel'nikov AKh, Samsonova GO, Yakushina GN, Kulikova YaN. *Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny* [Theory and practice of restorative medicine]. Tom V. *Sinergetika i integrativnaya meditsina: Monografiya.* Nauch. red. Khadartseva AA. i Es'kova VM. Tula: OOO RIF «INFRA» – Moscow; 2006. Russian.

10. Hadarcev AA, Hritinin DV, Oleynikova MM, Mihajlova AA, Zilov VG, Razumov AN, Malygin VL, Kотов VS. *Psihosomaticheskie i somatoformnye rasstrojstva v rehabilitologii (diagnostika i korrekciya)* [Psychosomatic and somatoform disorders in rehabilitation (diagnosis and correction)]: *Monografiya.* Tula; 2003. Russian.

11. Hadarcev AA, Fudin NA, Ivanov DV, Prilepa SA. *EHkonomicheskie poteri ot fizi-cheskoy aktivnosti (obzor literatury)* [Economic loss from physical activity (review of literature)]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie.* 2018 [cited 2018 Sep 24];5 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/2-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16235.

12. Desai CS, Ning H, Liu K, Reis JP, Gidding SS, Armstrong A, Lima JA, Lloyd-Jones DM. Cardiovascular Health in Young Adulthood and Association with Left Ventricular Structure and Function Later in

Life: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(12):1452-61. DOI: 10.1016/j.echo.2015.07.026.

13. Gooding HC. Application of a Lifestyle-Based Tool to Estimate Premature Cardiovascular Disease Events in Young Adults: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *JAMA Intern Med*; 2017. DOI: 10.1001/jamainternmed.2017.2922.

14. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Bil Fenn* 1957;35:307-15

15. Kjeldsen SE, Erdine S, Farsang C, Sleight P, Mancia G. 1999 WHO/ISH Hypertension Guidelines—highlights & ESH update. *J Hypertens.* 2002;20:153-5.

16. Yorks DM, Frothingham CA, Schuenke MD. Effects of Group Fitness Classes on Stress and Quality of Life of Medical Students. *J Am Osteopath Assoc* 2017;117(11):e17-e25. DOI: 10.7556/jaoa.2017.140.

---

**Библиографическая ссылка:**

Царев Н.Н. Оптимизация уровня здоровья студентов средствами физической культуры // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-5.pdf> (дата обращения: 05.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16330.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**ЛАЗЕРНАЯ АКУПУНКТУРА: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ,  
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И ПАРАМЕТРЫ МЕТОДИК**

С.В. МОСКВИН\*, Л.Г. АГАСАРОВ\*\*

\* ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К. Скобелкина ФМБА России»,  
ул. Студенческая, д. 40, Москва, 121151, Россия, e-mail: 7652612@mail.ru

\*\* ФГБУ РНЦ МРиК Минздрава России, Новый Арбат, д. 32, Москва, 121099, Россия,  
e-mail: lev.agasarov@mail.ru

**Аннотация.** Лазерная акупунктура – один из методов лазерной терапии, заменяющий в традиционной методике китайской акупунктуры иглы. При этом низкоинтенсивный лазерный свет является не только очень удобной заменой традиционных игл и достаточно сложной манипуляционной техники их использования, но и более эффективным инструментом.

В России метод используется в клинической практике с 1970 года, показано, что наиболее оптимальным для лазерной акупунктуры является использование лазерного света с длиной волны 635 нм (красный спектр), мощностью не более 2-3 мВт на выходе световода или специальной насадки диаметром не более 1-1,5 мм, при этом экспозиция должна составлять строго в диапазоне 20-40 с для корпоральных точек и 5-10 с – для аурикулярных. Воздействие на точки акупунктуры проводится последовательно в соответствии с рецептом, на курс не более 10-12 ежедневных процедур.

**Ключевые слова:** лазерная терапия, лазерная акупунктура, низкоинтенсивное лазерное излучение.

**LASER ACUPUNCTURE: BASIC PRINCIPLES, METHODOLOGICAL APPROACHES  
AND PARAMETERS OF TECHNIQUES**

S.V. MOSKVIN\*, L.G. AGASAROV\*\*

\* O.K. Skobelkin State Scientific Center of Laser Medicine under the Federal Medical Biological Agency,  
Studencheskaya Str., 40, Moscow, 121151, Russia, e-mail: 7652612@mail.ru

\*\* Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Rehabilitation  
and Resort Medicine" of the Ministry of Health of Russia,  
Novy Arbat, 32, Moscow, 121099, Russia, e-mail: lev.agasarov@mail.ru

**Abstract.** Laser acupuncture is one of low level laser therapy methods, replacing the traditional technique of Chinese needle acupuncture. At the same time, low-intensity laser light is not only a very convenient replacement for traditional needles and for a rather complicated handling technique of their use, but also a more efficient tool.

In Russia, the method has been used in clinical practice since 1970; it has been shown that for laser acupuncture the most optimal is the application of laser light with a wavelength of 635 nm (red spectrum) with a power of no more than 2-3 mW at the output of a light guide or a special nozzle with a diameter of not more than 1 -1.5 mm, while the exposure should be strictly in the range of 20-40 s for corporal points and 5-10 s for auricular. The impact on acupuncture points is carried out consistently in accordance with the recipe, with no more than 10-12 daily procedures for a course.

**Key words:** low level laser therapy, laser acupuncture, low-intensity laser light.

Лазерная акупунктура – один из двух методов лазерной терапии общего (системного) воздействия на организм человека и животного. Второй метод – лазерное освечивание крови, либо чрескожно, либо внутривенно. Для максимально эффективной лазерной терапии рекомендуется эти методы всегда комбинировать с местным лазерным освечиванием (в проекцию патологического очага) [43].

В англоязычной среде принято считать, что *F.M.W. Plog* (1980) [107] первым в 1973-1974 годах применил лазерный свет для акупунктуры [110]. С 1979 года в Китае методику для лечения хирургических больных широко использовал *Y.C. Zhou* (1984) [112]. Лазерную акупунктуру наравне с другими методами лазерной терапии в России (тогда СССР) стали применять в период с 1970 по 1972 годы для лечения больных астмой, алопецией, гипертонией, некоторыми неврологическими заболеваниями [19, 97, 100].

Первые публикации в России, посвященные изучению особенностей воздействия лазерного света на точки акупунктуры (ТА), фундаментальных основ и механизмов биомодулирующего действия *низкоинтенсивного лазерного излучения* (НИЛИ), обоснованию оптимальных параметров методики, появились значительно раньше [24, 25]. Российскими основоположниками современной методологии лазерной аку-

пунктуры стали Г.Я. Анищенко с соавт. (1991) [8] и В.А. Буйлин (2002) [13]. Также нельзя не упомянуть замечательную украинскую школу [70, 71].

Лазерная акупунктура упоминается как один из вариантов рефлексотерапии во многих тематических пособиях и монографиях [3, 4, 89-92]. Суть методики заключается в активации биологически активных зон, называемых также ТА посредством воздействия на них НИЛИ. Для инициирования отклика ТА освещиванием и запуска цепочки ответной реакции организма достаточно микроскопических энергий, поэтому в методике используются минимальные мощность лазерного излучения и экспозиция. Превышение установленных значений приводит к подавлению активности точек, они перестают «работать». ТА – проецируемый на кожу участок наибольшей активности системы взаимодействия: *покров тела – внутренние органы*. Физиологические характеристики ТА достаточно специфичны и связаны с изменением функционального состояния внутренних органов и сопряженных с ними нервных связей соответствующих отделов головного мозга. Локализация ТА и последовательность воздействия на них (рецепт) выбираются согласно правилам китайской медицины, однако в методиках лазерной акупунктуры практически всегда сокращают «классическое» число точек, упрощая процедуру.

Для обеспечения избирательности, активации нужной ТА, а не соседней, обладающей другими свойствами, освещивать нужно очень небольшую область, диаметром не более 1-1,5 мм. Для концентрации лазерного света предназначены специальные акупунктурные насадки (рис. 1), которые также могут использоваться для методики прочерчивания (применяется в дерматологии и косметологии) [20].

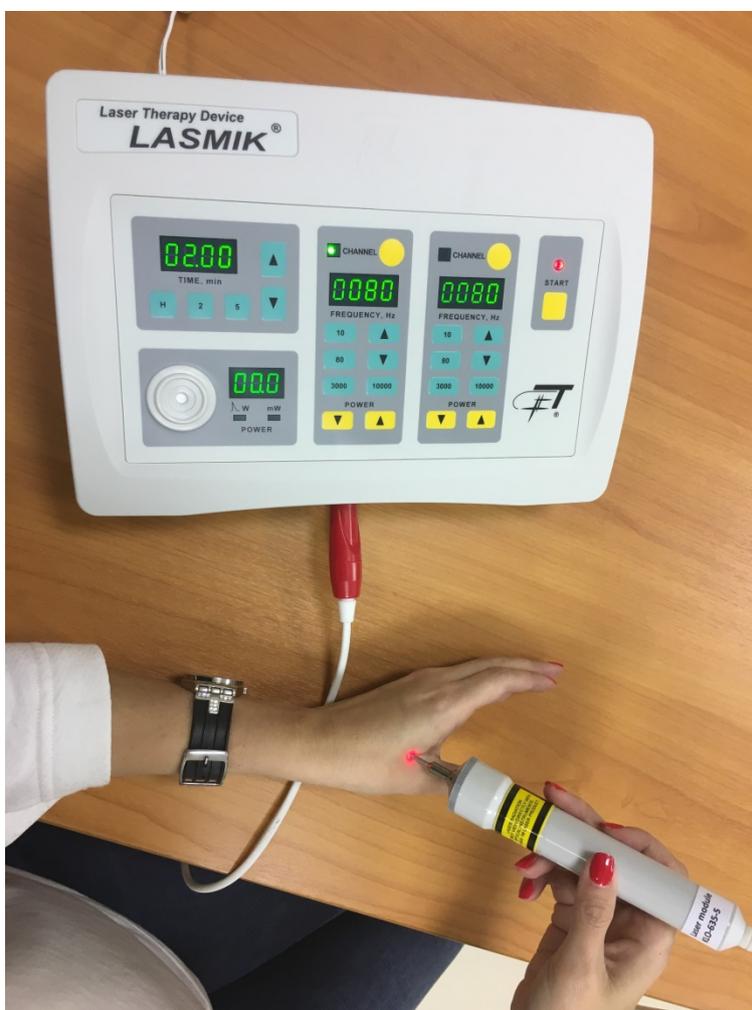


Рис. 1. Процесс лазерного освещивания точки акупунктуры

В середине 70-х годов прошлого века рядом российских исследователей показано, что НИЛИ, непосредственно воздействуя на нервную ткань, вызывает многочисленные ответные реакции, среди которых: модуляция возбудимости интактного двигательного нерва [55], изменение частоты генерации потенциалов действия нейрона [92], активация синаптических процессов, увеличение скорости элементарных реакций и сокращение времени передачи возбуждения с пресинаптических структур на постсинаптические [6], деполяризация мембраны нейрона, учащение его импульсной активности и усиление био-

энергетических процессов [5], ускорение роста молодых аксонов, процесса миелизации осевых цилиндров [67], ускорение регенерации периферического нерва, восстановление его функций и биоэлектрической активности денервированной скелетной мышцы [26, 75, 85, 96].

Эти работы стали фундаментальной научной основой для обоснования методик воздействия на рефлекторные зоны и собственно лазерной акупунктуры, а саму методику назвали «рефлексотерапия», акцентируя внимание на связь ТА с рефлекторным откликом нервной системы. В России есть отдельная медицинская специальность «врач-рефлексотерапевт» [63], но именно лазерную акупунктуру могут проводить и другие специалисты, оказывая медицинскую услугу «Лазеропунктура» (шифр: А17.01.002.03) [65], руководствуясь достаточно широким спектром показаний и противопоказаний [64].

Лазерный свет является не только очень удобной заменой традиционных игл и достаточно сложной манипуляционной техники их использования, но и более эффективным инструментом. Интерес в этом аспекте представляет исследование Е.В. Денисовой (2004) [23], непосредственно сравнившей эффективность классической иглорефлексотерапии, воздействие на точки акупунктуры электромагнитного излучения *крайне-высокочастотного* (КВЧ) диапазона и НИЛИ у больных гонартрозом. Было показано, что наиболее предпочтителен вариант именно лазерного воздействия КВЧ-излучением, при этом использование для акупунктуры также эффективнее, чем использование традиционных игл (рис. 2) [54].

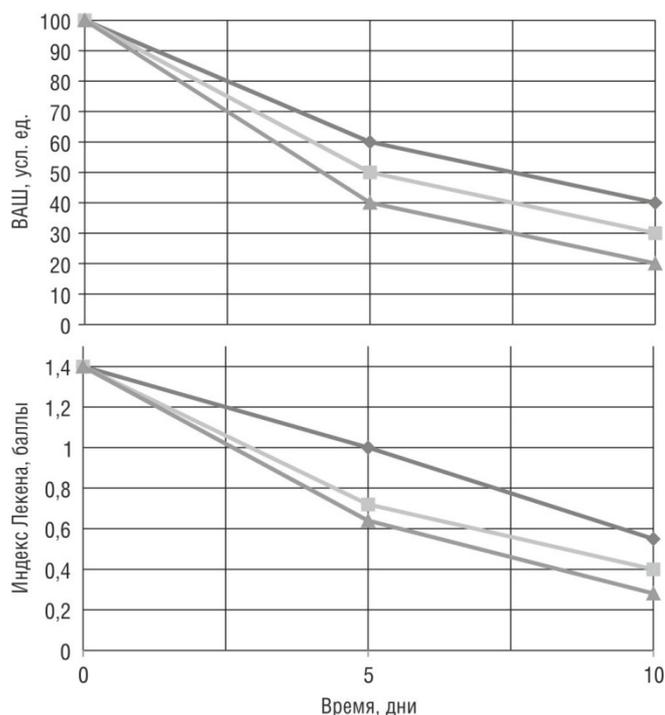


Рис. 2. Динамика болевого синдрома (по визуально-аналоговой шкале) и суммарного индекса Лекена у больных гонартрозом при разных способах воздействия на ТА: ▲ – иглы, ■ – КВЧ, ◆ – НИЛИ

Методика КВЧ-пунктуры в комплексной медицинской реабилитации является методом выбора для детей и гиперчувствительных пациентов как неинвазивный и безболезненный метод, обладающий возможностью восстановления функционального равновесия каналльно-меридианальной системы в равной степени с классической акупунктурой. В комплексном восстановительном лечении больных ревматоидным артритом с целью обезболивания предпочтительно использовать лазерную акупунктуру [61]. По мнению Г.М. Авдей (1997) [2], у больных остеохондрозом использование лазерной акупунктуры предпочтительнее при длительности заболевания до 5 лет, а КВЧ-пунктура и иглорефлексотерапия эффективнее после 5 лет.

Доказано, что ТА высокочувствительны к различным внешним воздействиям, в частности к электромагнитным полям. Эффективность использования физических факторов (вакуум, электрический ток, ультразвук, холод, тепло, магнитное поле, лазерное излучение) для лечения многообразных форм патологии зависит от специфических особенностей воздействующего фактора и места его приложения, а также от энергетических параметров воздействующего физического фактора. Имеет место однотипность направленности реакций при однократном и длительном воздействии внешних факторов. Вначале изменения происходят на уровне нервно-рефлекторных реакций, а затем включаются другие, более инертные механизмы.

Лазерная активация ТА сопровождается изменениями физиологических характеристик соответствующих органов, нормализующими их нарушенную деятельность. Органонаправленные, сегментарные и общие реакции организма могут иметь не только тонизирующий, но и снижающий тонус характер.

Особенности и преимущества методик лазерной акупунктуры:

- малая зона воздействия (диаметр ~1 мм);
- исключительная простота применения;
- неинвазивность, асептичность, комфортность;
- возможность использования врачами всех специальностей;
- точное дозирование воздействия;
- минимальное время, необходимое для проведения процедуры;
- контроль направленности рефлекторной реакции;
- неспецифический характер активации рецепторных структур;
- возможность комбинирования метода с любыми видами лечения;
- высокая эффективность.

Даже при лечении тяжёлых хронических заболеваний, когда ни классическая иглотерапия, ни медикаментозное лечение не дают нужного эффекта, после лазерной акупунктуры наблюдается, как минимум, клиническое и субъективное улучшение состояния больного.

Лазерный свет с терапевтическими параметрами не вызывает у больного субъективных ощущений, однако изменения в тканях, инициируемые этим воздействием, приводят к прогнозируемым и воспроизводимым результатам. Фило- и онтогенетически сложившиеся взаимоотношения наружных покровов тела человека с внутренними органами обуславливают широкий спектр вегетативных реакций организма на биоактивацию ТА через ответную реакцию ВНС и ЦНС за счёт многочисленных безусловных и условных связей, что доказано экспериментально и клинически [13, 52].

Точечное воздействие минимальной энергией лазерного света в зоне ТА благодаря пространственно-временной суммации приводят к развитию многоуровневых рефлекторных и нейрогуморальных реакций организма, прежде всего нормализуя гомеостаз. Различные отделы ЦНС принимают дифференцированное участие в рефлекторном ответе, процесс вовлекается стволово-диэнцефальная система, подтверждением чего является генерализованный, симметричный характер изменений, возникающих на электроэнцефалограмме, таламус обеспечивает избирательность в отношении отдельных параметров раздражения (его частоты и интенсивности). Реакция, возникшая с участием таламуса, угасает медленно, а реакция с участием ретикулярной формации характеризуется быстрой избирательной адаптацией.

НИЛИ красного спектра (длина волны 635 нм) проникает в ткани на оптимальное расстояние, достаточно глубоко для того, чтобы в зону освечивания попали рецепторы, различные клетки, нервные стволы и сплетения, лимфатические и кровеносные сосуды. Согласно современным представлениям, внешняя активация ТА преобразуется в нервное возбуждение, воспринимаемое как ВНС, так и ЦНС. Общая реакция организма на лазерное воздействие осуществляется двумя основными путями: нейрогенным и гуморальным. Стимулируется синтез АКГГ, глюкокортикоидов и других гормонов, увеличивается синтез простагландинов *E* и *F*, энкефалинов и эндорфинов. Гуморальные изменения зависят от направленности исходного фона; в большинстве случаев происходит нормализация состава крови и активация микроциркуляции. Эффекты кумулируются и достигают максимума к 5-7-й процедуре [52].

На основании данных литературы и собственных клинико-экспериментальных исследований по нормализации симпатопарасимпатической регуляции, активации микроциркуляции, нарушения которой являются важным звеном патогенеза многих заболеваний, а также нормализации иммунитета предложен набор зон акупунктуры общего действия, который назван *базовым рецептом* (рис. 3) [52].

Зоны акупунктуры даны в порядке воздействия на них:

- в понедельник, среду и пятницу: *GI4* (хэ гу), *E36* (цзу сань ли) – симметрично, *VC12* (чжун вань);
- во вторник, четверг и субботу: *MC6* (ней гуань), *RP6* (сань инь цзяо) – симметрично, *VC12* (чжун вань).

В воскресенье лазерная терапия не проводится.

Базовый рецепт лазерной акупунктуры является важным составным компонентом лазерной терапии при различных заболеваниях. В начале процедуры воздействуют на очаги повреждения кожи, слизистых оболочек или на зоны проекции поражённых органов на поверхности кожи в соответствующих параметрах методик, а уже затем проводится акупунктура. К базовому рецепту при необходимости можно добавить 2–3 ТА по индивидуальным показаниям конкретного больного.

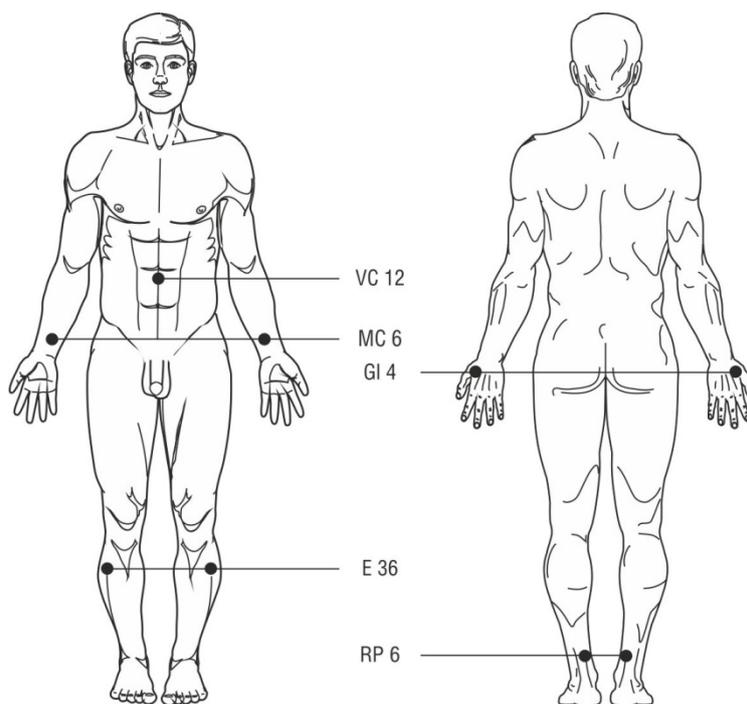


Рис. 3. Базовый рецепт точек акупунктуры

Дополнительно к правилам, известным врачам-рефлексотерапевтам, целесообразно учитывать и некоторые общие нейрофизиологические связи [77]. Так, например, большие полушария головного мозга связаны с задним мозгом по правилу «мать/сын», задний мозг со спинным – по правилу «верх/низ», большие полушария головного мозга со спинным – по правилу «полдень/полночь». Перекрестные (реципрокные) связи соответствуют правилу «полдень/полночь», а прямые – правилу «мать/сын». Наблюдается определённая асимметрия в сторону относительного преобладания на периферическом уровне влияний Ян, а на центральном – Инь. Задний и передний срединные меридианы взаимодействуют между собой по правилу «верх/низ». Левая сторона тела (Ян) и правая (Инь) взаимодействуют между собой по правилу «муж/жена». Срединные меридианы (*VC* и *VG*) выступают в роли «сына», взаимодействуя с группой каналов правой и левой половин тела по правилу «сын/мать» и осуществляя в определённые промежутки времени синхронизацию разнофазных колебаний энергетики этих групп с реализацией фазовых переходов между ними. Использование этих данных позволяет врачу повысить эффективность выбора соответствующих этим структурам центральной нервной системы точек акупунктуры, особенно аурикулярных точек.

Та или иная функция тем слабее стимулируется и легче угнетается, чем она сильнее активизирована. Функция меридиана будет тормозиться, если воздействие на ТА будет производиться в период наибольшей активности этого меридиана (суточной, сезонной, многолетней). Соответственно максимальная стимуляция меридиана достигается воздействием на его ТА в период минимальной активности.

*Часовые ТА:*

- 2 ч – *F 1* (да дунь);
- 4 ч – *P 8* (цзин цюй);
- 6 ч – *GI 1* (шанян);
- 8 ч – *E 36* (цзу сань ли);
- 10 ч – *RP 3* (тай бай);
- 12 ч – *C 8* (шаофу);
- 14 ч – *IG 5* (ян гу);
- 16 ч – *VG 6* (ци чжун);
- 18 ч – *R 8* (цзяо синь);
- 20 ч – *MC 8* (лао гун);
- 22 ч – *TR 6* (чжи гоу);
- 24 ч – *VB 41* (цзу линь ци).

При лечении пациентов с так называемыми «хронотропными» заболеваниями (мигрень, малярия, болезненные менструации и др.) – лазерную акупунктуру лучше начинать за 2-3 ч (иногда за несколько дней) до ожидаемого появления острой симптоматики. Лечение при других заболеваниях эффективно

при вычислении «бинома» дня по китайскому календарю (комбинация номеров «небесной» и «земной» ветвей).

В сложных жизненных ситуациях у людей с ослабленной нервной системой начинаются сбои (де-синхронизация) в желудочно-кишечном тракте, сердечно-сосудистой системе, снижение половой функции. Благодаря происходящей при лазерной терапии перестройке регуляторных процессов меняется характер реакций адаптированного организма на агрессивные воздействия. Все реакции, как правило, начинают протекать с большей скоростью, в том числе ускоряются процессы утилизации кислорода, субстратов энергетических и пластических процессов, молочной кислоты и выведения из организма отработанных продуктов. Ответ организма на действие необычных факторов и нагрузок становится более адекватным благодаря способности осуществлять более быструю и эффективную мобилизацию различных защитных механизмов, характерных для срочной адаптационной перестройки (гипервентиляция, усиление сердечной деятельности, выход крови из депо и др.). Лазерное воздействие на организм не является только стимуляцией, это *биомодуляция*, конечные эффекты которой зависят от исходного состояния *всех* процессов жизнедеятельности организма. Лазерное воздействие на организм «устраняет препятствия» для саногенетической деятельности системы ВНС-ЦНС.

Порядок воздействия: сначала ТА головы, затем ушной раковины, корпоральные и дистальные. Врач должен хорошо знать локализацию точек и сразу ставить акупунктурную насадку аппарата на нужную зону с небольшой компрессией мягких тканей перпендикулярно поверхности кожи.

В табл. 1 представлены наиболее оптимальные параметры методики лазерной акупунктуры. При воздействии на корпоральные точки непрерывным или модулированным красным (635 нм), мощность на торце акупунктурной насадки 2-3 мВт (без модуляции) и 1-1,5 мВт (с модуляцией) [13]. При воздействии на аурикулярные точки используют НИЛИ с длиной волны 525 нм (зелёный спектр), поскольку такое излучение поглощается значительно сильнее, а рассеяние минимально, чем и обеспечивается избирательность воздействия.

Таблица 1

**Параметры методики лазерной акупунктуры**

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	525 (зелёный)	На аурикулярные ТА
	635 (красный)	На корпоральные ТА
Режим работы лазера	Непрерывный или модулированный	–
Частота, Гц	В рецепте	Только для модулированного режима
Мощность излучения*, мВт	0,5-1	525 нм
	2-3	635 нм
Экспозиция на 1 ТА, с	5-10	На аурикулярные ТА
	20-40	На корпоральные ТА
Количество зон воздействия	До 15	–
Локализация	В рецепте	На аурикулярные ТА
	В рецепте	На корпоральные ТА
Методика	Контактная	Через акупунктурную насадку
Количество процедур на курс	10-12	Ежедневно

Примечание: \* – на выходе акупунктурной насадки

Особенностью лазерной акупунктуры является практическое отсутствие возможности изменения физических параметров методики: длина волны и мощность НИЛИ, экспозиция. Достаточно подробно различные аспекты техники проведения лазерной акупунктуры, в частности, очень важный вопрос оптимизации площади рассеяния по поверхности и глубины проникновения лазерного света в зависимости от длины волны, рассмотрены в обзоре *G. Litscher* и *G. Opitz* (2012) [103], но необходимы некоторые комментарии и уточнения. Интересный обзор представлен *P. Whittaker* (2004) [110], рассмотрены вопросы перспектив метода, механизмов реализации основных эффектов.

Первое – обеспечение точности пространственных характеристик методики. Для воздействия на корпоральные ТА предназначены лазерные излучающие головки к аппаратам серии «Лазмик» – КЛЮ-635-5 (мощность максимальная), или КЛЮ-635-15 (мощность уменьшается и контролируется) с акупунктурной насадкой А-3 (диаметр световода не более 1 мм). Саму же локализацию точек акупунктуры определяет врач по специальным атласам и руководствуясь собственным опытом.

Многие полагают, что возможно определение точного расположения ТА по минимальному кожному сопротивлению, продаются соответствующие аппараты для этого. Однако, А.Т. Качан и Н.Н. Богданов (1980) [35], исследовав электрофизиологические свойства ТА, пришли к выводу, что по величине сопротивления кожи электрическому току локализацию точек можно определить только очень приблизительно, поскольку этот показатель зависит от уровня водно-солевого обмена, кровообращения и микроциркуляции в коже. Гиперемия и отёк также могут существенно изменять кожное электросопротивление, которое, кроме того, зависит от функционального состояния нервной и эндокринной систем (возбужденное или угнетённое состояние человека). Ошибки могут возникать и под влиянием внешних факторов: времени года и суток, физических особенностей атмосферы, солнечной активности, характера контакта, влажности, параметров зондирующего сигнала и др. Поэтому определять локализацию ТА таким методом недопустимо.

Самым важным параметром любой методики лазерной терапии является длина волны. Почти все клиницисты ранее применяли для лазерной акупунктуры свет гелий-неонового лазера (длина волны 633 нм, мощность 2-6 мВт). Исключением является работа В.А. Буйлина (1990) [14], в которой использовался *инфракрасное* (ИК) НИЛИ лазерных диодов с длиной волны 1264 нм, близкой ко второй гармонике красного света ( $633 \text{ нм} \times 2 = 1266 \text{ нм}$ ). Автор в своём выборе опирался на упоминаемую нами в 1-й части книги «теорию синглетного кислорода». Возможно, что это также была проверка версии А.П. Ромоданова и соавт. (1984) [68], обративших внимание на идентичность лазерного освечивания древнему китайскому методу прижигания полынными сигарами, имеющих один из максимумов своего спектра свечения в этой области  $\approx 1300 \text{ нм}$ . Но поскольку для получения гарантированного и воспроизводимого результата предпочтительнее видеть место освечивания, отказались от инфракрасного, т. е. невидимого НИЛИ.

Выбор длины волны для методики важен ещё также их чисто биофизических соображений, поскольку необходимо учитывать существенные различия в глубине, на которой располагаются ТА и их близость друг к другу. Для очень близко расположенных ТА (аурикулярных) важна точность локализации воздействия, поэтому используют НИЛИ в зелёном диапазоне (525 нм), так как поглощение на этой длине волны значительно выше, чем в красной области [51]. Соответственно, уменьшается рассеяние излучения, площадь засветки ограничивается, чем обеспечивается требуемая избирательность (точность позиционирования и локализации), воздействие происходит только на необходимые по методике точки, без существенного влияния на другие, расположенные поблизости.

Например, К. Branco и М.А. Naeser (1999) [98] рекомендуют больным с синдромом запястного канала (*carpal tunnel syndrome*) для воздействия на близлежащие к поверхности ТА использовать красный лазер (633 нм, 15 мВт), а на глубоколежащие поражённые ткани и органы светить импульсным ИК НИЛИ (905 нм, импульсная мощность 9 Вт). Встречаются публикации, в которых при воздействии на корпоральные ТА применяли другие длины волн: 405 нм [103], 658 нм [102], 670 нм [105], 685 нм [104, 103], 830 нм [106; 111], 950 нм [108] и др. Но это экзотика, наиболее оптимальным являются параметры, указанные в табл. 1.

Другой важный параметр – мощность лазерного излучения. Повторяли, повторяем и будем повторять, что для лазерной акупунктуры используются мощности *не более* 2-3 мВт! Иногда можно встретить сомнительные советы. Например, W.J. Kneebone (2008) [101] рекомендует светить на ТА для обезболивания «красным лазером» (длина волны не указывается) в течение 30-60 с, если мощность 5-20 мВт, 10-20 с, если мощность 50-250 мВт и 5-10 с при мощности 500 мВт и более (за 1 сеанс от 2 до 4 мин)! Совершенно очевиден непрофессионализм автора, который даёт подобные «рекомендации», но сам, очевидно, никогда не видел лазеров. Для справки – локальное воздействие НИЛИ мощностью 500 мВт (про «более» даже думать страшно) приведёт к сильнейшему ожогу. Сошлёмся на одну из работ, как образец того, что и как не надо делать ни в коем случае при проведении лазерной акупунктуры, да и лазерной терапии [109]. Все параметры предельно далеки от допустимых. Это всё вообще не имеет никакого отношения к медицине.

Много лет назад показано, что экспозиция в лазерной акупунктуре (длина волны 633-635 нм, мощность 2-3 мВт) должна ограничиваться 30-40 с, в отличие от классического иглоукалывания, где совершенно иные временные параметры методики (5-15 мин) [24]. В настоящее время для воздействия на корпоральные ТА чаще всего используют непрерывное НИЛИ с длиной волны 635 нм и мощностью на выходе акупунктурной насадки 2-3 мВт (необходимо обязательно контролировать) при экспозиции не более 20-40 с на одну точку [13, 52]. Л.А. Леонтьев с соавт. (1989) [44] обращают внимание на возрастные особенности реакции после лазерной акупунктуры некоторых органов эндокринной, иммунной и симпатoadренальной систем и настоятельно рекомендуют учитывать возраст пациента при назначении этой процедуры. Речь идёт о корректировке рецепта.

Итак, лазерная акупунктура является неотъемлемой частью лазерной терапии, давно и широко применяется в практическом здравоохранении России и других стран. Приводим лишь небольшой перечень соответствующих публикаций (реально их в тысячи раз больше) по основным направлениям медицины:

- акушерство и гинекология [22, 28, 31, 42, 74, 88];
- ангиология [9];
- андрология и урология [15, 17, 36, 84];
- ветеринария и сельское хозяйство [30, 33, 76, 80, 82, 83];
- гастроэнтерология [45, 78];
- дерматология [18, 49];
- заболевания костно-мышечной системы [38, 61];
- инфекционные заболевания [94];
- кардиология [72, 79];
- косметология [20, 99];
- неврология [2, 8, 16, 40, 39, 86];
- оториноларингология [58, 60];
- офтальмология [1, 32, 37, 95];
- педиатрия [7, 37, 53, 95];
- психиатрия [56, 57, 62];
- пульмонология [10, 11, 21, 60, 73, 81, 93];
- спортивная медицина [69];
- стоматология [12, 34, 47, 50];
- фтизиатрия [41, 48, 66];
- хирургии [14, 86];
- эндокринология [27, 29, 46, 59].

Таким образом, лазерная акупунктура зарекомендовала себя как высокоэффективный и воспроизводимый метод лечения больных самым широким спектром заболеваний, применять который в силу его простоты могут любые специалисты, но используя наиболее эффективные параметры (длина волны, режим работы, мощность, площадь освечивания и экспозиция).

### Литература

1. Авдеев Р.В. Эффективность лазерной рефлексопунктуры и офталамина в комплексном лечении больных первичной глаукомой с компенсированным офтальмотонусом: автореф. дис. ... к.м.н. Воронеж, 2004. 22 с.
2. Авдей Г.М. Клинико–иммунологические взаимоотношения у больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза при применении некоторых методов лечения: автореф. дис. ... к.м.н. Гродно, 1997. 20 с.
3. Агасаров Л.Г. Рефлексотерапия при распространенных заболеваниях нервной системы (общие и прикладные аспекты). М.: Арнебия, 2017. 240 с.
4. Агасаров Л.Г. Руководство по рефлексотерапии. М.: Арнебия, 2001. 304 с.
5. Аджимолаев Т.А., Зубкова С.М., Лапрун И.Б. Структурно-функциональные изменения нервных клеток при лазерном облучении. Средства и методы квантовой электроники в медицине. Саратов: изд-во Саратовского университета; 1976. С. 156–159.
6. Аджимолаев Т.А., Шепелев В.А., Кутателадзе И.О., Музыканский Э.Л. Влияние излучения гелий-неонового лазера на функцию нервно-мышечного аппарата. Средства и методы квантовой электроники в медицине. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1976. С. 159–161.
7. Александров В.В., Данилина Т.Н. Лазеропунктура в лечении детей с отдалёнными последствиями черепно-мозговой травмы. Сборник тезисов докл. 1-й Поволж. науч.-практ. конф. «Лазеры в медицине и экологии». М.–Самара: Техника, 1998. С. 34–35.
8. Анищенко Г.Я., Полянская З.М., Даллакян И.Г. Лазеропунктура в невропатологии. М., 1991. 21 с.
9. Арасланова В.М. Комплексное лечение больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей с использованием методов рефлексотерапии: автореф. дис. ... к.м.н. М., 2005. 24 с.
10. Бойков К.А. Клинико-морфологическая оценка эффективности лечения хронического бронхита методом лазерной акупунктуры: автореф. дис. ... к.м.н. М., 2000. 16 с.
11. Бородина М.А. Особенности кардиореспираторных взаимоотношений у пожилых пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и их коррекция при применении сочетанной физиотерапии: автореф. дис. ... д.м.н. М., 2011. 49 с.
12. Бритова А.А. Лазерная рефлексотерапия в профилактике и лечении болезней пародонта: автореф. дис. ... д.м.н. СПб., 1992. 34 с.
13. Буйлин В.А. Лазерная рефлексотерапия. М.: Техника, 2002. 34 с.
14. Буйлин В.А. Полупроводниковые лазеры в комплексном лечении послеоперационных парезов кишечника: автореф. дис. ... к.м.н. М., 1990. 21 с.

15. Вайнберг З.С., Лихтер М.С., Портной Ю.В. О перспективах применения лазеропунктуры при лечении урологических заболеваний. Тезисы докл. конф. «Проблемы метрологического обеспечения измерений характеристик случайных полей и сигналов, генерируемых биологическими объектами». М.: Атомиздат, 1979. С. 40–42.
16. Васильев Ю.Н. Нейрофизиологические и нейрохимические механизмы акупунктурной анальгезии и ее фармакологическая модуляция: автореф. дис. ... д.м.н. СПб., 1992. 42 с.
17. Возианов А.Ф., Пасечников С.П., Ковтуняк О.Н. Применение лазерной рефлексотерапии в комплексном лечении больных хроническим простатитом, осложнённым копулятивной дисфункцией. Тезисы докл. республ. научн. конф. «Половое воспитание, сексуальное здоровье и гармония брачно-семейных отношений». Киев, 1990. С. 81–82.
18. Волков В.М. Эффективность комплексного применения селективной фототерапии и лазеропунктуры у больных псориазом с использованием современных отечественных аппаратов: автореф. дис. ... к.м.н. М., 1990. 13 с.
19. Воронина Н.Н. Изменение некоторых функциональных показателей у больных бронхиальной астмой под влиянием лазерного света. Материалы Республиканской конференции «Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением». Алма-Ата, 1971. С. 118–122.
20. Гейниц А.В., Москвин С.В. Лазерная терапия в косметологии и дерматологии. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2010. 400 с.
21. Данилина Т.Н. Применение лазерной пунктуры в лечении бронхиальной астмы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2004. 22 с.
22. Демина Т.Н., Берко Е.М., Галалу С.И., Берко А.Т. Применение лазерной акупунктуры в лечении угрозы прерывания беременности. Материалы III Межд. конф. «Актуальные вопросы лазерной медицины и эндоскопии». М.–Видное, 1994. С. 182–184.
23. Денисова Е.В. Применение КВЧ- и лазеропунктуры в лечении больных остеоартрозом коленных суставов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия Биология. Выпуск 1 (7). Электромагнитные поля и излучения в биологии и медицине. 2004. С. 187–191.
24. Дзевицкая М.Т. Изменения информационных характеристик сердечного ритма в результате воздействия на БАТ различными методами рефлексотерапии. Средства и методы квантовой электроники в медицине. Саратов: Изд. Саратовского университета, 1976. С. 164–165.
25. Дзевицкая М.Т., Акеньшина Г.В. Электропроводность кожных покровов ушной раковины в зависимости от характера патологии и в процессе лазерного физиотерапевтического лечения. Средства и методы квантовой электроники в медицине. Саратов: Изд. Саратовского университета, 1976. С. 165–166.
26. Досаев Т.М. Морфометрическая оценка состояния нервных клеток при стимуляции // Биологическое действие лазерного излучения (экспериментальные и клинические аспекты). Алма-Ата, 1977. С. 57–58.
27. Дубинина И.И. Биохимические аспекты полиэндокринопатии: Эпидемиология, клиника, диагностика, лечение: автореф. дис. ... д.м.н. Рязань, 1996. 65 с.
28. Захаров И.В. Значение вагинальной лазеропунктуры в комбинированном лечении больных трубным бесплодием: автореф. дис. ... к.м.н. Волгоград, 2005. 22 с.
29. Зубкова С.Т. Особенности нарушений регионарной гемодинамики, кислородообеспечения тканей и пути их коррекции у больных с диабетическими ангиопатиями нижних конечностей: автореф. дис. ... д.м.н. Киев, 1989. 44 с.
30. Зубова Т.В. Коррекция воспроизводительной функции коров с использованием различных видов аппаратного воздействия на биологически активные точки: автореф. дис. ... д.б.н. М., 2009. 37 с.
31. Зулкарнеева Э.М. Особенности течения, рационального ведения беременности, родов у юных первородящих в зависимости от состояния физического и полового развития: автореф. дис. ... к.м.н. Уфа, 1997. 26 с.
32. Иванов А.Н. Акупунктура и мануальная терапия в лечении больных с частичной атрофией зрительного нерва воспалительного, сосудистого и травматического генеза: автореф. дис. ... к.м.н. М., 2011. 26 с.
33. Казеев Г.В. Биоэнергетика животных и разработка методов ее коррекции при нарушении функции воспроизводства: автореферат дис. ... д.с.-х.н. М., 2003. 37 с.
34. Карпунина А.В. Возможности лечения гиперестезии твердых тканей зубов с помощью лазерной и магнитной рефлексотерапии: автореф. дис. ... к.м.н. Казань, 1997. 17 с.
35. Качан А.Т., Богданов Н.Н. Электрофизиологические особенности точек акупунктуры. Оптимизация воздействий в физиотерапии / Под ред. В.С. Улащика и В.А. Кобрика. Минск: Беларусь, 1980. С. 112–119.
36. Коваленко В.В., Ковтуняк О.Н. Применение локального отрицательного давления и лазерной рефлексотерапии в лечении сексуальных расстройств у больных хроническим простатитом. Тезисы докл.

республ. научн. конф. «Половое воспитание, сексуальное здоровье и гармония брачно-семейных отношений». Киев, 1990. С. 117.

37. Козодаев В.О., Трегубова В.Н. Лечение миопии у детей методом лазеропунктуры с применением аппарата «Мустанг-024» // Лазерная медицина. 2002. Т. 6, Вып. 4. С. 48–49.

38. Коротков А.Л. Применение теплολазеропунктуры при заболеваниях внутренних органов и опорно-двигательного аппарата: автореф. дис. ... к.м.н. Томск, 1997. 37 с.

39. Кочетков А.В., Москвин С.В., Карнеев А.Н. Лазерная терапия в неврологии. М.–Тверь: Триада, 2012. 360 с.

40. Кубасова Э.С. Лазеропунктура миофасциального болевого синдрома // Лазеры и жизнь. 1999. № 19 (71). С. 12.

41. Куйлиев Э.М. Эффективность лазерной терапии в предоперационном и послеоперационном периодах у больных туберкулезом легких с сопутствующим хроническим бронхитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1992. 24 с.

42. Кулавский В.А., Крюков Л.А. Лазеропунктура в комплексной терапии воспалительных заболеваний гениталий. Природные и немедикаментозные факторы в укреплении здоровья. Уфа, 1989. С. 126–128.

43. Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации / Герасименко М.Ю., Гейниц А.В., Москвин С.В. [и др.] М., 2015. 80 с.

44. Леонтьук Л.А., Вилегжанина Т.А., Рыжковская Е.Л. и др. Возрастные особенности реакции на лазеропунктуру некоторых органов эндокринной, иммунной и симпатoadреналовой систем. Сборник тезисов докладов школы-семинара «Лазерная техника и лазерная медицина». Хабаровск, 1989. С. 52–54.

45. Лосеева А.В. Влияние лазерной терапии на клиническое состояние и уровень биологически активных веществ в форменных элементах крови больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки: автореф. дис. ... к.м.н. Казань, 2009. 24 с.

46. Лукьянюк Е.В. Клинико-физиологическое обоснование применения лазеропунктуры при дистальных диабетических нейропатиях: автореф. дис. ... к.м.н. М., 1992. 15 с.

47. Михайлова Р.И., Терехова Н.В., Земская Е.А. Лазерная терапия и лазерная акупунктура у больных с хроническим афтозным стоматитом // Стоматология. 1992. № 3-6. С. 27-28.

48. Морозкина Н.С. Лазерная акупунктура в комплексном лечении больных костно-суставным туберкулезом. Актуальные проблемы внелегочного туберкулеза. Минск, 1995. С. 60–67.

49. Москвин С.В. Лазерная терапия в дерматологии: вителиго. М.: НПЛЦ «Техника», 2003. 125 с.

50. Москвин С.В., Амирханян А.Н. Методы комбинированной и сочетанной лазерной терапии в стоматологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 208 с.

51. Москвин С.В., Ачиллов А.А. Основы лазерной терапии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. 256 с.

52. Москвин С.В., Буйлин В.А. Оптимизация лазерного воздействия. Низкоинтенсивная лазерная терапия. М.: Техника, 2000. С. 141–209.

53. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Осин А.Я., Хан М.А. Лазерная терапия в педиатрии. М.: ООО «Издательство «ЭКМО», 2010. 479 с.

54. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2016. 168 с.

55. Мынжанова Н.Ш. Изменение физиологических характеристик возбудимости интактного двигательного нерва при воздействии на него лазерного излучения. Биологическое действие лазерного излучения (экспериментальные и клинические аспекты). Алма-Ата, 1977. С. 31–32.

56. Наседкин А.А. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении больных героиновой наркоманией подростково-юношеского возраста: автореф. дис. ... к.м.н. М., 2004. 24 с.

57. Наседкин А.А., Москвин С.В. Лазерная терапия больных героиновой наркоманией. Тверь: Триада, 2004. 48 с.

58. Наседкин А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в оториноларингологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 208 с.

59. Наумова М.И. Роль лазеротерапии в реабилитации больных сахарным диабетом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Одесса, 1997. 16 с.

60. Никитин А.В., Есауленко И.Э., Шаталова О.Л. Применение лазеропунктуры у больных бронхиальной астмой с сопутствующим хроническим риносинуситом // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2008. Т. 7, № 3. С. 563–565.

61. Полякова А.Г. КВЧ- и лазеропунктура в комплексной медицинской реабилитации пациентов с патологией суставов и позвоночника: автореф. дис. ... д.м.н. М., 2004. 48 с.

62. Попова И.Е. Эффективность применения лазероакупунктуры для лечения табакокурения у больных хроническим бронхитом // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2007. Т. 6, № 3. С. 621–623.

63. Приказ МЗ РФ № 1183н от 20.12.2012 г. «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников».

64. Приказ МЗ РФ № 266н от 13.04.2007 г. «Об утверждении рекомендуемых перечней медицинских показаний и противопоказаний к применению рефлексотерапии в клинической практике».
65. Приказ МЗ РФ № 804н от 13.10.2017 г. «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг».
66. Путилина Л.П. Лечение туберкулеза легких, сочетанного с бронхиальной астмой, с использованием в комплексной терапии лазерного излучения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1993. 22 с.
67. Рахишев А.Р. Действие лазерного света на периферические механизмы регенерации нерва. Средства и методы квантовой электроники в медицине. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1976. С. 155–156.
68. Ромоданов А.П., Богданов Г.Б., Лященко Д.С. Первичные механизмы действия иглоукальвания и прижигания. Киев: Вища школа, 1984. С. 8–16.
69. Самойлов Н.Г. Закономерности возрастной морфологии нервно-мышечного аппарата при различных режимах двигательной деятельности и в условиях ее активизации: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Киев, 1989. 41 с.
70. Самосюк И.З., Лисенюк В.П., Лобода М.В. Лазеротерапия и лазеропунктура в клинической и курортной практике. Киев: Здоров'я, 1997. 240 с.
71. Самосюк И.З., Самосюк Н.И., Фёдоров С.Н., Залесский В.Н. 50 лет лазерной медицины: горизонты лазеропунктуры – современной технологии рефлексотерапии. Киев: Випол, 2012. 496 с.
72. Сапожников М.Ю. Разработка и научное обоснование метода лазерной рефлексотерапии в восстановительном лечении больных стенокардией напряжения: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Чебоксары, 2012. 46 с.
73. Семенова Р.И. Распространенность неспецифических заболеваний легких и характер течения хронического обструктивного бронхита в крупном городе в неблагоприятной экологической ситуации: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Ленинград, 1989. 48 с.
74. Сиднев Д.А. Новая немедикаментозная технология подготовки организма к родам методом лазеропунктуры // Здравоохранение Башкортостана. 2000. № 4. С. 44–45.
75. Сисабеков К.Е. Изменение мионевральных синапсов под влиянием монохроматического красного поляризованного света. Биологическое действие лазерного излучения (экспериментальные и клинические аспекты). Алма-Ата, 1977. С. 33–37.
76. Скорых Л.Н. Методы и приемы рационального использования генетического потенциала баранов-производителей отечественной и импортной селекции в товарном овцеводстве: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ставрополь, 2013. 48 с.
77. Скупченко В.В., Милюдин Е.С. Фазотонный гомеостаз и врачевание. Самара: Сам. гос. мед. ун-т, 1994. 256 с.
78. Смorchкова О.С. Комбинированное применение лазеропунктуры и низкоинтенсивного излучения крайне высокой частоты у больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью и язвенным поражением желудочно-кишечного тракта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2010. 22 с.
79. Софронова Е.В. Влияние лазерной терапии на качество жизни и уровень биологически активных веществ в форменных элементах крови больных стенокардией напряжения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Чебоксары, 2007. 24 с.
80. Стикина Е.О. Повышение работоспособности и активизация процессов реабилитации спортивных лошадей с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Дивово, 1998. 14 с.
81. Сухова Е.В. Медико-психологическая реабилитация больных хроническими заболеваниями легких: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Самара, 2002. 31 с.
82. Талалаев С.А. Влияние лазерной акупунктуры на рост, развитие и мясную продуктивность молодняка овец северокавказской мясо-шерстной породы: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2008. 23 с.
83. Тарадайник Н.П. Усовершенствование методов коррекции воспроизводительной функции коров и телок: автореф. дис. ... канд. биол. наук. п. Дубровицы Московской обл., 2009. 21 с.
84. Терешин А.Т., Истошин Н.Г., Путилин В.А., Машнин В.В. Бальнео-, лазеротерапия, аку- и лазеропунктура в коррекции инфертильности у больных хроническим простатитом // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 1. С. 74–77.
85. Тойгамбаева А.З. Влияние лазерного излучения на некоторые показатели регенерации нерва. Биологическое действие лазерного излучения (экспериментальные и клинические аспекты). Алма-Ата, 1977. С. 28–30.
86. Тышкевич Т.Г. Многоуровневая стимуляция в ранней реабилитации нейрохирургических больных: автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2014. 33 с.
87. Узденский А.Б. Реакция изолированного нейрона на сфокусированное лазерное облучение его участков./ Средства и методы квантовой электроники в медицине. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1976. С. 161–163.

88. Фёдорова Т.А., Москвин С.В., Аполихина И.А. Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009. 352 с.
89. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Винокуров Б.Л., Зилов В.Г., Морозов В.Н., Цогоев А.С., Михайлова А.А., Купеев В.Г., Гонтарев С.Н., Олейникова М.М., Дзасохова П.В., Крюкова С.В., Митюшкина О.А. Восстановительная медицина: Монография / Под ред. А.А. Хадарцева, С.Н. Гонтарева, С.В. Крюковой. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2010. Т. II. 262 с.
90. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Зилов В.Г., Морозов В.Н., Тутаева Е.С. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии внутренних органов и систем: Монография / Под ред. А.А.Хадарцева. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 172 с.
91. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т. II. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных: Монография / Под ред В.А. Тутельяна. Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005. Т. II. 222 с.
92. Хадарцев А.А. Избранные технологии не медикаментозного воздействия в реабилитационно-восстановительной и спортивной медицине / Под ред. Н.А. Фудина. Тула: ООО РИФ «Инфра», 2009. 398 с.
93. Хадарцев А.А., Хоружая В.А., Даниляк И.Г. Применение лазерного излучения в комплексной терапии больных бронхиальной астмой //Клиническая медицина. 1988. № 6. С. 53–56.
94. Хромцова О.М. Клинико-патогенетическая характеристика и оценка возможности оздоровления часто болеющих острыми респираторными инфекциями: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург, 1998. 27 с.
95. Цикова Т.Д. Лазерпунктура в комплексном лечении миопии слабой степени у детей школьного возраста // Офтальмологический журнал. 1990. № 1. С. 39–42.
96. Цой В.П., Цой Ю.В. Электровозбудимость денервированной скелетной мышцы при лазерном облучении. Биологическое действие лазерного излучения (экспериментальные и клинические аспекты). Алма-Ата, 1977. С. 24–27.
97. Щур В.В., Макеева Н.С., Беляев В.П., Старшинов Г.В. К вопросу о результатах лечения монохроматическим красным светом гелий-неонового лазера артериальной гипертонии и некоторых неврологических заболеваний. Материалы Республиканской конференции «Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением». Алма-Ата, 1971. С. 57–59.
98. Branco K., Naeser M.A. Carpal tunnel syndrome: Clinical outcome after low-level laser acupuncture, microamps transcutaneous electrical nerve stimulation, and other alternative therapies—an open protocol study // J Altern Complement Med. 1999. № 5 (1). P. 5–26.
99. Füchtenbusch A. Laseranwendung und Akupunktur in der Kosmetik. Germany, 1998. 164 p.
100. Gamaleya N.F. Laser biomedical research in the USSR. In: Wolbarsht M.L. (ed.) Laser applications in medicine and biology. Vol 3. Plenum Publishing Corp., New York, 1977. P. 1–172.
101. Kneebone W.J. Laser acupuncture as a pain relief modality. Practical Pain Management, 2008. P. 64–68.
102. Litscher G. Laser acupuncture – innovative basic research: visual and laser-induced evoked potentials // Laser Therapy. 2012. № 21 (4). P. 287–295.
103. Litscher G., Opitz G. Technical parameters for laser acupuncture to elicit peripheral and central effects: State-of-the-art and short guidelines based on results from the Medical University of Graz, the German Academy of Acupuncture, and the scientific literature. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2012, Article ID 697096, 5 pages: doi:10.1155/2012/697096, <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/697096/>
104. Litscher G., Schikora D. Cerebral vascular effects of non-invasive laserneedles measured by transorbital and transtemporal Doppler sonography // Lasers Med Sci. 2002. № 17 (4). P. 289–295.
105. Lorenzini L., Giuliani A., Capra R. Laser acupuncture using an ULLL device: effectiveness in rat models of acute and persistent pain. Conference WALT. Abstracts. Bergen, Norway, 2010. P. 42.
106. Ohshiro T., Calderhead R.G. Low level laser therapy: A practical introduction. Chichester–New-York–Brisbane–Toronto–Singapore, John Wiley&Sons, 1988. 141 p.
107. Plog F.M.W. Biophysical application of the laser beam. Lasers in Medicine, H.K. Koebner, Ed. John Wiley, New York, NY, USA, 1980. P. 21–37.
108. Read A., Beaty P., Corner J., Sommerville V.C. Reducing naltrexone-resistant hyperphagia using laser acupuncture to increase endogenous opiates // Brain Injury. 1996. № 10 (12). P. 911–919.
109. Weber M., Fussgänger-May T., Wolf T. “Needles of Light”: A New Therapeutic Approach // Medical acupuncture. 2007. № 19 (3). P. 141–151. DOI: 10.1089/acu.2007.0539
110. Whittaker P. Laser acupuncture: past, present, and future // Lasers in Medical Science. 2004. № 19 (2). P. 69–80. DOI 10.1007/s10103-004-0296-8
111. Wu J.-H., Chen H.-Y., Chang Y.-J. Study of autonomic nervous activity of night shift workers treated with laser acupuncture // Photomedicine and Laser Surgery. 2009. № 27 (2). P. 273–279.

112. Zhou Y.C. An advanced clinical trial with laser acupuncture anesthesia for minor operations in the oro-maxillofacial region // *Lasers in Surgery and Medicine*. 1984. № 4 (3). P. 297–303.

### References

1. Avdeev RV. EHffektivnost' lazernoj refleksopunktury i oftalamina v kompleksnom lechenii bol'nyh pervichnoj glaukomoj s kompensirovannym oftal'motonusom [the Efficacy of laser reflectometry and ophthalmia in the comprehensive treatment Institute patients with primary glaucoma with compensated intraocular pressure][dissertation]. Voronezh; 2004. Russian.
2. Avdej GM. Kliniko–immunologicheskie vzaimootnosheniya u bol'nyh nevrologicheskimi proyavleniyami poyasnichnogo osteohondroza pri primenenii nekotoryh metodov lecheniya[Clinical and immunological relationships in patients with neurological manifestations of lumbar osteochondrosis in the application of some methods of treatment] [dissertation]. Grodno; 1997. Russian.
3. Agasarov LG. Refleksoterapiya pri rasprostranennyh zabolevaniyah nervnoj sistemy (ob-shchie i prikladnye aspekty)[ Reflexotherapy in common diseases of the nervous system (General and applied aspects)]. Moscow: Arnebiya; 2017. Russian.
4. Agasarov LG. Rukovodstvo po refleksoterapii [Guide to reflexology]. Moscow: Arnebiya; 2001. Russian.
5. Adzhimolaev TA, Zubkova SM, Laprun IB. Strukturno-funktional'nye izmeneniya nerv-nyh kletok pri lazernom obluchenii. Sredstva i metody kvantovoj ehlektroniki v medicine [Structural and functional changes in the nerve-tion of the cells during laser irradiation. Means and methods of quantum electronics in medicine]. Saratov: izd-vo Saratovskogo universiteta; 1976. Russian.
6. Adzhimolaev TA, SHepelev VA, Kutateladze IO, Muzykanskij EHL. Vliyanie izlucheniya gelij-neonovogo lazera na funkciyu nervno-myshechnogo apparata [the Influence of radiation a helium-neon laser on the function of the neuromuscular apparatus]. Sredstva i metody kvantovoj ehlektroniki v medicine. Saratov: Izd-vo Saratovskogo universiteta; 1976. Russian.
7. Aleksandrov VV, Danilina TN. Lazeropunktura v lechenii detej s otdalyonnymi posledst-viyami che-repno-mozgovoj travmy [Laser acupuncture in the treatment of children with remote consequences of cranioce-rebral trauma. The book of abstracts]]. Sbornik tezisov dokl. 1-j Povolzh. nauch.-prakt. konf. «Lazery v medi-cine i ehkologii». M.–Samara: Tekhnika; 1998. Russian.
8. Anishchenko GYA, Polyanskaya ZM, Dallakyan IG. Lazeropunktura v nevropatologii [laser Acu-puncture]. Moscow; 1991. Russian.
9. Araslanova VM. Kompleksnoe lechenie bol'nyh obliteriruyushchim aterosklerozom sosudov nizhnih konechnostej s ispol'zovaniem metodov refleksoterapii [Complex treatment of patients with obliterating atheros-clerosis of vessels of the lower extremities using methods of reflexotherapy][dissertation]. Moscow; 2005. Russian.
10. Bojkov KA. Kliniko-morfologicheskaya ocenka ehffektivnosti lecheniya hronicheskogo bron-hita me-todom lazernoj akupunktury[Clinical and morphological assessment of the effectiveness of treatment of chronic Bron-hit by laser acupuncture] [dissertation]. Moscow; 2000. Russian.
11. Borodina MA. Osobennosti kardiorespiratornyh vzaimootnoshenij u pozhilyh pacientov s hroni-cheskoj obstruktivnoj bolezn'yu legkih i ih korrekciya pri primenenii sochetannoj fizioterapii[Features of cardi-orespiratory relationships in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease and their correction in the application of combined physiotherapy] [dissertation]. Moscow; 2011. Russian.
12. Britova AA. Lazernaya refleksoterapiya v profilaktike i lechenii boleznjej parodonta [Laser reflexology in the prevention and treatment of diseases of the periodontium][dissertation]. Sankt-Peterburg; 1992. Russian.
13. Bujlin VA. Lazernaya refleksoterapiya [laser reflexology]. M.: Tekhnika; 2002. Russian.
14. Bujlin VA. Poluprovodnikovye lazery v kompleksnom lechenii posleoperacionnyh pare-zov kishech-nika [Semiconductor lasers in the complex treatment of postoperative pair-call of the intestine][dissertation]. M.; 1990. Russian.
15. Vajnberg Z., Lihter MS, Portnoj YUV. O perspektivah primeneniya lazeropunktury pri lechenii uro-logicheskikh zabolevanij. Tezisy dokl. konf. «Problemy metrologicheskogo obespecheniya izmerenij harakteristik sluchajnyh polej i signalov, generiruemyh biologicheskimi ob"ektami»[ on the prospects of the use of laser acu-puncture in the treatment of urological diseases]. M.: Atomizdat; 1979. Russian.
16. Vasil'ev YUN. Nejrofiziologicheskie i nejrohimicheskie mekhanizmy akupunkturnoj analgezii i ee farmakologicheskaya modulyaciya [Neurophysiological and neurochemical mechanisms of acupuncture analge-sia and its pharmacological modulation][dissertation]. Sankt-Peterburg; 1992. Russian.
17. Vozianov AF, Pasechnikov SP, Kovtunyak ON. Primenenie lazernoj refleksoterapii v kompleksnom lechenii bol'nyh hronicheskim prostatitom, oslozhnyonnym kopulyativnoj disfunkciej[The use of laser reflexo-therapy in complex treatment of patients with chronic prostatitis, complications of copulative dysfunction]. Tezi-sy dokl. respubl. nauchn. konf. «Polovoe vospitanie, seksual'noe zdorov'e i garmoniya brachno-semejnyh otno-shenij». Kiev; 1990. Russian.

18. Volkov VM. EHffektivnost' kompleksnogo primeneniya selektivnoj fototerapii i lazerno-punktury u bol'nyh psoriazom s ispol'zovaniem sovremennyh otechestvennyh apparatov [Efficiency of complex application of selective phototherapy and laser puncture in patients with psoriasis using modern domestic devices][dissertation]. M.; 1990. Russian.

19. Voronina NN. Izmenenie nekotorykh funkcional'nykh pokazatelej u bol'nyh bronhial'noj astmoj pod vliyaniem lazernogo sveta[Changes in some functional parameters in patients with asthma under the influence of laser light]. Materialy Respublikanskoj konferencii «Nekotorye voprosy biodinamiki i bioehnergetiki organizma v norme i patologii, biostimulyaciya lazernym izlucheniem». Alma-Ata; 1971. Russian.

20. Gejnic AV, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v kosmetologii i dermatologii[Laser therapy in cosmetology and dermatology]. M.–Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2010. Russian.

21. Danilina TN. Primenenie lazernoj punktury v lechenii bronhial'noj astmy[the use of laser puncture in the treatment of asthma] [dissertation]. Samara; 2004. Russian.

22. Demina TN, Berko EM, Galalu SI, Berko AT. Primenenie lazernoj akupunktury v lechenii ugrozy preryvaniya beremennosti [the use of laser acupuncture in the treatment of the threat of abortion]. Materialy III Mezhd. konf. «Aktual'nye voprosy lazernoj mediciny i ehndoskopii». M.–Vidnoe; 1994. Russian.

23. Denisova EV. Primenenie KVCH- i lazeropunktury v lechenii bol'nyh osteoartrozom kolennykh sustavov [application of EHF-and laser acupuncture in the treatment of patients with knee osteoarthritis]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya Biologiya. Vypusk 1 (7). EHlektromagnitnye polya i izlucheniya v biologii i medicine. 2004. Russian.

24. Dzevickaya MT. Izmeneniya informacionnykh karakteristik serdechnogo ritma v rezul'tate vozdeystviya na BAT razlichnymi metodami refleksoterapii. Sredstva i metody kvantovoj ehlektroniki v medicine [Changes in the information characteristics of the heart rate as a result of exposure to BAT by various methods of reflexology. Means and methods of quantum electronics in medicine]. Saratov: Izd. Saratovskogo universiteta; 1976.. Russian.

25. Dzevickaya MT, Aken'shina GV. EHlektroprovodnost' kozhnykh pokrovov ushnoj rakoviny v zavisimosti ot haraktera patologii i v processe lazernogo fizioterapevticheskogo lecheniya. Sredstva i metody kvantovoj ehlektroniki v medicine [electrical conductivity of the skin of the ear, depending on the nature of the pathology and in the process of laser physiotherapy]. Saratov: Izd. Saratovskogo universiteta; 1976. Russian.

26. Dosaeв TM. Morfometricheskaya ocenka sostoyaniya nervnykh kletok pri stimulyacii. Biologicheskoe dejstvie lazernogo izlucheniya (ehksperimental'nye i klinicheskie aspekty) [Morphometric assessment of the state of nerve cells during stimulation]. Alma-Ata; 1977. Russian.

27. Dubinina II. Biohimicheskie aspekty poliehndokrinopatii: EHpidemiologiya, klinika, diagnostika, lechenie[Biochemical aspects of polyendocrinopathy: Epidemiology, clinic, diagnosis, treatment] [dissertation]. Ryazan'; 1996. Russian.

28. Zaharov IV. Znachenie vaginal'noj lazeropunktury v kombinirovannom lechenii bol'nyh trubnym besplodiem [the value of vaginal laser-assisted puncture in combined treatment of patients with tubal infertility][dissertation]. Volgograd; 2005. Russian.

29. Zubkova ST. Osobennosti narushenij regionarnoj gemodinamiki, kislorodoobespecheniya tkanej i puti ih korekcii u bol'nyh s diabeticheskimi angiopatiyami nizhnih konechnostej [Features of violations of regional hemodynamics, oxygen supply of tissues and ways of their correction in patients with diabetic angiopathies of the lower extremities][dissertation]. Kiev; 1989. Russian.

30. Zubova TV. Korrekciya vosproizvoditel'noj funkcii korov s ispol'zovaniem razlichnykh vidov apparatnogo vozdeystviya na biologicheski aktivnye tochki [correction of reproductive function of cows using different types of hardware effects on biologically active points][dissertation]. M.; 2009. Russian.

31. Zulkarneeva EHM. Osobennosti techeniya, racional'nogo vedeniya beremennosti, rodov u yunyh perворodyashchih v zavisimosti ot sostoyaniya fizicheskogo i polovogo razvitiya[features of the course, rational of pregnancy, childbirth in young nulliparous depending on the condition of physical and sexual development:] [dissertation]. Ufa; 1997. Russian.

32. Ivanov AN. Akupunktura i manual'naya terapiya v lechenii bol'nyh s chastichnoj atrofiej zritel'nogo nerva vospalitel'nogo, sosudistogo i travmaticheskogo geneza [Acupuncture and manual therapy in the treatment of patients with partial atrophy of the optic nerve of inflammatory, vascular and traumatic Genesis][dissertation]. M.; 2011. Russian.

33. Kazeev GV. Bioehnergetika zhivotnykh i razrabotka metodov ee korekcii pri narushenii funkcii vosproizvodstva [bioenergy of animals and development of methods of its correction in violation of reproduction][dissertation]. M.; 2003. Russian.

34. Karpunina AV. Vozmozhnosti lecheniya giperestezii tverdykh tkanej zubov s pomoshch'yu lazernoj i magnitnoj refleksoterapii [Possibilities of treatment of hyperesthesia of hard tissues of teeth with the help of laser and magnetic reflexology][dissertation]. Kazan'; 1997. Russian.

35. Kachan AT, Bogdanov NN. EHlektrofiziologicheskie osobennosti toчек akupunktury. Optimizaciya vozdeystvij v fizioterapii [Electrophysiological features of acupuncture points. Optimization of influences in physiotherapy]. Pod red. VS. Ulashchika i VA. Kobrika. Minsk: Belarus'; 1980. S. 112–119. Russian.
36. Kovalenko VV, Kovtunyak ON. Primenenie lokal'nogo otricatel'nogo davleniya i lazernoj refleksoterapii v lechenii seksual'nyh rasstrojstv u bol'nyh hronicheskim prostatitom [The application of local negative pressure and laser acupuncture in the treatment of sexual disorders in patients with chronic prostatitis]. Tezisy dokl. respubl. nauchn. konf. «Polovoe vospitanie, seksual'noe zdorov'e i garmoniya brachno-semejnyh odnoshe-nij». Kiev; 1990. Russian.
37. Kozodaev VO, Tregubova VN. Lechenie miopii u detej metodom lazeropunktury s primeneniem aparata «Mustang-024» [Treatment of myopia in children by the method of laser puncture using the apparatus "Mustang-024"]. Lazernaya medicina. 2002;6(4):48-9. Russian.
38. Korotkov AL. Primenenie teplolazeropunktury pri zabolevaniyah vnutrennih organov i oporno-dvigatel'nogo apparata [use of heat and gas therapy in diseases of internal organs and musculoskeletal system]: [dissertation]. Tomsk; 1997. Russian.
39. Kochetkov AV, Moskvina SV, Karneev A. Lazernaya terapiya v nevrologii [Laser therapy in neurology]. M.–Tver': Tria-da; 2012. Russian.
40. Kubasova EHS. Lazeropunktura miofascial'nogo bolevogo sindroma [laser Acupuncture of myofascial pain syndrome]. Lazery i zhizn'. 1999;19(71):12. Russian.
41. Kujliev EHM. EHffektivnost' lazernoj terapii v predoperacionnom i posleoperacionnom periodah u bol'nyh tuberkulezom legkih s soputstvuyushchim hronicheskim bronhitom [the Effectiveness of laser therapy in the preoperative and postoperative periods in patients with pulmonary tuberculosis with concomitant chronic bronchitis] [dissertation]. M.; 1992. Russian.
42. Kulavskij VA, Kryukov LA. Lazeropunktura v kompleksnoj terapii vospalitel'nyh zabolevanij genitalij [laser puncture in complex treatment of inflammatory diseases of genitals. Natural and non-drug factors in health promotion]. Prirodnye i nemedikamentoznye faktory v ukreplenii zdorov'ya. Ufa; 1989. Russian.
43. Gerasimenko MYU, Gejnic AV, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v lechebno-reabilitacionnyh i profilakticheskikh programmah [Laser therapy in treatment and rehabilitation and prevention programs: clinical recommendations]: kliniche-skie rekomendacii. M.; 2015. Russian.
44. Leontyuk LA, Vilegzhanina TA, Ryzhkovskaya E.L. Vozrastnye osobennosti reakcii na lazeropunkturu nekotoryh organov ehndokrinnoj, immunnoj i simpatoadrenalovoj system [and other Age-related features of the reaction of some organs of the endocrine, immune and sympathoadrenal systems]. Sbornik tezisov dokladov shkoly-seminara «Lazernaya tekhnika i lazernaya medicina». Habarovsk; 1989. Russian.
45. Loseeva AV. Vliyanie lazernoj terapii na klinicheskoe sostoyanie i uroven' biologicheskii aktivnyh veshchestv v formennyh ehlementah krovi bol'nyh yazvennoj bolezni zheludka i dvenadcatiperstnoj kishki [Effect of laser therapy on the clinical state and level of biologically active substances in the blood of patients with gastric ulcer and duodenal ulcer]: [dissertation]. Kazan'; 2009. Russian.
46. Luk'yanyuk EV. Kliniko-fiziologicheskoe obosnovanie primeneniya lazeropunktury pri distal'nyh diabeticheskikh nejropatiyah [Kliniko-physiological substantiation of application of laser puncture in distal diabetic neuropathy] [dissertation]. M.; 1992.. Russian.
47. Mihajlova RI, Terekhova NV, Zemskaya EA. Lazernaya terapiya i lazernaya akupunktura u bol'nyh s hronicheskim aftoznym stomatitom [Laser therapy and laser acupuncture in patients with chronic aphthous stomatitis]. Stomatologiya. 1992;3-6:27-8. Russian.
48. Morozkina NS. Lazernaya akupunktura v kompleksnom lechenii bol'nyh kostno-sustavnym tuberkulezom [Laser acupuncture in complex treatment of patients with bone and joint tuberculosis]. Aktual'nye problemy vnelegochnogo tuberkuleza. Minsk; 1995. Russian.
49. Moskvina SV. Lazernaya terapiya v dermatologii: vitiligo [Laser therapy in dermatology]. M.: NPLC «Tekhnika»; 2003. Russian.
50. Moskvina SV, Amirhanyan AN. Metody kombinirovannoj i sochetannoj lazernoj terapii v stomatologii [Methods of combined and combined laser therapy in dentistry]. M.–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2011. Russian.
51. Moskvina SV, Achilov AA. Osnovy lazernoj terapii [the Basics of laser therapy]. M.–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2008. Russian.
52. Moskvina SV, Bujlin VA. Optimizaciya lazernogo vozdeystviya. Nizkointensivnaya lazernaya terapiya [Optimization of laser exposure. Low-intensity laser therapy]. M.: Tekhnika; 2000. Russian.
53. Moskvina SV, Nasedkin AN, Osin AYA, Han MA. Lazernaya terapiya v pediatrii [Laser therapy in Pediatrics]. M.: OOO «Izdatel'stvo «EHKSMO»; 2010. Russian.
54. Moskvina SV, Hadarcev AA. KVCH-lazernaya terapiya [EHF-laser therapy.]. M.–Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.
55. Mynzhanova NSH. Izmenenie fiziologicheskikh harakteristik vozбудimosti intaktnogo dvigatel'nogo nerva pri vozdeystvii na nego lazernogo izlucheniya. Biologicheskoe dejstvie lazernogo izlucheniya (ehksperi-

mental'nye i klinicheskie aspekty) [Changes in the physiological characteristics of the excitability of the intact motor nerve when exposed to laser radiation. Biological effect of laser radiation (experimental and clinical aspects)]. Alma-Ata; 1977. Russian.

56. Nasedkin AA. Primenenie nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya v kompleksnom lechenii bol'nyh geroinovoj narkomaniej podrostkovo-yunosheskogo vozrasta [The Use of low-intensity laser radiation in the complex treatment of patients with heroin addiction of adolescence] [dissertation]. M.; 2004. Russian.

57. Nasedkin AA, Moskvina SV. Lazernaya terapiya bol'nyh geroinovoj narkomaniej [Laser therapy of patients with drug addiction]. Tver': Triada; 2004. Russian.

58. Nasedkin AN, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v otorinolaringologii [Laser therapy in otorhinolaryngology]. M.–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»»; 2011. Russian.

59. Naumova MI. Rol' lazeroterapii v rehabilitacii bol'nyh saharnym diabetom [the role of laser therapy in rehabilitation of patients with diabetes mellitus] [dissertation]. Odessa; 1997. Russian.

60. Nikitin AV, Esaulenko IEH, SHatalova OL. Primenenie lazeropunktury u bol'nyh bronhial'noj astmoj s soputstvuyushchim hronicheskim rinosinusitom [the use of laser-assisted asthma in patients with concomitant chronic rhinosinusitis]. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2008;7(3):563-5. Russian.

61. Polyakova AG. KVCH- i lazeropunktura v kompleksnoj medicinskoj rehabilitacii pacientov s patologiej sustavov i pozvonochnika [EHF - and laser puncture in complex medical rehabilitation of patients with pathology of joints and spine] [dissertation]. M.; 2004. Russian.

62. Popova IE. Efficektivnost' primeneniya lazeroakupunktury dlya lecheniya tabakokureniya u bol'nyh hronicheskim bronhitom [Efficacy of laser acupuncture for the treatment of tobacco Smoking in patients with chronic bronchitis]. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2007;6(3): 6213. Russian.

63. Prikaz MZ RF № 1183n ot 20.12.2012 g. «Ob utverzhenii Nomenklatury dolzhnostej medicinskih rabotnikov i farmacevticheskikh rabotnikov» [Ministry of health order No. 1183n from 20.12.2012 "On approval of the Nomenclature of posts of medical workers and pharmaceutical workers"]. Russian.

64. Prikaz MZ RF № 266n ot 13.04.2007 g. «Ob utverzhenii rekomenduemyh perechnej medicinskih pokazanij i protivopokazanij k primeneniyu refleksoterapii v klinicheskoj praktike» [Order of the Ministry of health of the Russian Federation № 266n of 13.04.2007 "on approval of the recommended lists of medical indications and contraindications for the use of reflexology in clinical practice"]. Russian.

65. Prikaz MZ RF № 804n ot 13.10.2017 g. «Ob utverzhenii nomenklatury medicinskih uslug» [Ministry of health order No. 804n from 13.10.2017 "On approval of the nomenclature of medical services"]. Russian.

66. Putilina LP. Lechenie tuberkuleza legkih, sochetannogo s bronhial'noj astmoj, s ispol'zovaniem v kompleksnoj terapii lazernogo izlucheniya [treatment of pulmonary tuberculosis, combined with bronchial asthma, using laser radiation in complex therapy] [dissertation]. M.; 1993. Russian.

67. Rahishev AR. Dejstvie lazernogo sveta na perifericheskie mekhanizmy regeneracii nerva. Sredstva i metody kvantovoj ehlektroniki v medicine [Action of laser light on peripheral mechanisms of nerve regeneratio]. Saratov: Izd-vo Saratovskogo universiteta; 1976. Russian.

68. Romodanov AP, Bogdanov GB, Lyashchenko DS. Pervichnye mekhanizmy dejstviya igloukalyvaniya i prizhiganiya [the Primary mechanisms of action of acupuncture and moxibustion]. Kiev: Vishcha shkola; 1984. Russian.

69. Samojlov NG. Zakonomernosti vozrastnoj morfologii nervno-myshechnogo apparata pri razlichnyh rezhimah dvigatel'noj deyatel'nosti i v usloviyah ee aktivizacii [Regularities of age morphology of the neuromuscular apparatus in different modes of motor activity and in terms of its activation] [dissertation]. Kiev; 1989. Russian.

70. Samosyuk IZ, Lisenyuk VP, Loboda MV. Lazeroterapiya i lazeropunktura v klinicheskoj i kurortnoj praktike [Laser therapy and laser puncture in clinical and resort practice]. Kiev: Zdorov'ya; 1997. Russian.

71. Samosyuk IZ, Samosyuk NI, Fyodorov SN, Zalesskij VN. 50 let lazernoj mediciny: gorizonty lazeropunktury – sovremennoj tekhnologii refleksoterapii [50 years of laser medicine: horizons of laser acupuncture - modern technology of reflexology]. Kiev: Vipol; 2012. Russian.

72. Sapozhnikov MYU. Razrabotka i nauchnoe obosnovanie metoda lazernoj refleksoterapii v vosstanovitel'nom lechenii bol'nyh stenokardiej napryazheniya [development and scientific substantiation of the method of laser reflexology in the treatment of patients with angina pectoris] [dissertation]. Cheboksary; 2012. Russian.

73. Semenova RI. Rasprostranennost' nespecificheskich zabojevanij legkih i harakter techeniya hronicheskogo obstruktivnogo bronhita v krupnom gorode v neblagopriyatnoj ehkologicheskoj situacii [the Prevalence of non-specific lung diseases and the nature of the course of chronic obstructive bronchitis in a large city in an adverse environmental situation:] [dissertation]. Leningrad; 1989. Russian.

74. Sidnev DA. Novaya nemedikamentoznaya tekhnologiya podgotovki organizma k rodam metodom lazeropunktury [New non-drug technology of preparation of the organism for childbirth by the method of laser acupuncture]. Zdravoohranenie Bashkortostana. 2000;4:44-5. Russian.

75. Sisabekov KE. Izmenenie mionevral'nyh sinapsov pod vliyaniem monohromaticheskogo krasnogo poliarizovannogo sveta. Biologicheskoe dejstvie lazernogo izlucheniya (ehksperimental'nye i klinicheskie aspek-

ty)[ Change mineralnych synapses under the influence of monochromatic red polarized light. Biological effect of laser radiation (experimental and clinical aspects)]. Alma-Ata; 1977. Russian.

76. Skoryh LN. Metody i priemy racional'nogo ispol'zovaniya geneticheskogo potenciala baranov-proizvoditelej otechestvennoj i importnoj selekcii v tovarnom ovcevodstve [Methods and techniques of rational use of the genetic potential of sheep-producers of domestic and imported breeding in commercial sheep][dissertation]. Stavropol'; 2013. Russian.

77. Skupchenko VV, Milyudin ES. Fazotonnyj gomeostaz i vrachevanie [Fattony homeostasis and healing]. Samara: Sam. gos. med. un-t; 1994. Russian.

78. Smorchkova OS. Kombinirovannoe primenenie lazeropunktury i nizkointensivnogo izlucheniya krajne vysokoj chastoty u bol'nyh gastroehzofageal'noj refluksnoj bolezniyu i yazvennym porazheniem zheludochno-kishechnogo trakta[Combined application of laser acupuncture and low-intensity radiation of extremely high frequency in patients with gastroesophageal reflux disease and ulcerative lesions of the gastrointestinal tract] [dissertation]. Voronezh; 2010. Russian.

79. Sofronova EV. Vliyanie lazernoj terapii na kachestvo zhizni i uroven' biologicheskii aktivnykh veshchestv v formennykh ehlementah krovi bol'nyh stenokardiej napryazheniya [the influence of laser therapy on the quality of life and the level of biologically active substances in the blood cells of patients with angina pectoris][dissertation]. Cheboksary; 2007. Russian.

80. Stikina EO. Povyshenie rabotosposobnosti i aktivizaciya processov reabilitacii sportivnyh loshadej s ispol'zovaniem nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya [of Increasing efficiency and enhancing processes of rehabilitation of sport horses using low-energy laser radiation][dissertation]. Divovo; 1998. Russian.

81. Suhova EV. Mediko-psihologicheskaya reabilitaciya bol'nyh hronicheskimi zabolovaniami legkih [Medical and psychological rehabilitation of patients with chronic lung diseases] [dissertation]. Samara; 2002. Russian.

82. Talalaev SA. Vliyanie lazernoj akupunktury na rost, razvitie i myasnuyu produktivnost' molodnyaka ovec severokavkazskoj myaso-sherstnoj porody[influence of laser acupuncture on the growth, development and meat productivity of young sheep of the North Caucasian meat and wool breed] [dissertation]. Stavropol'; 2008. Russian.

83. Taradajnik NP. Uovershenstvovanie metodov korrekcii vosproizvoditel'noj funkcii korov i telok [The improvement of methods for correction of reproductive function of cows][dissertation]. Dubrovicy Moskovskoj obl.; 2009.. Russian.

84. Tereshin AT, Istoshin NG, Putilin VA, Mashnin VV. Bal'neo-, lazeroterapiya, aku- i lazeropunktura v korrekcii infertil'nosti u bol'nyh hronicheskim prostatitom [Balneo -, laser therapy, aku-and laser acupuncture in the correction of infertility in patients with chronic prostatitis]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2009;16(1):74-7. Russian.

85. Tojgambaeva AZ. Vliyanie lazernogo izlucheniya na nekotorye pokazateli regeneracii nerva. Biologicheskoe dejstvie lazernogo izlucheniya (ehksperimental'nye i klinicheskie aspekty) [The effect of laser radiation on some parameters of nerve regeneration. Biological effect of laser radiation (experimental and clinical aspects)]. Alma-Ata; 1977. Russian.

86. Tyshkevich TG. Mnogourovnevaya stimulyaciya v rannej reabilitacii neirohirurgicheskikh bol'nyh [Multilevel stimulation in early rehabilitation of neurosurgical patients] [dissertation]. Sankt-Peterburg; 2014. Russian.

87. Uzdenskiy AB. Reakciya izolirovannogo nejrona na sfokusirovannoe lazernoe obluchenie ego uchastkov. [The reaction of the isolated neuron to the laser irradiation of its parts is focused] Sredstva i metody kvantovoj ehlektroniki v medicine. Saratov: Izd-vo Saratovskogo universiteta; 1976. Russian.

88. Fyodorova TA, Moskvina SV, Apolihina IA. Lazernaya terapiya v akusherstve i ginekologii [Laser therapy in obstetrics and gynecology]. M.–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2009. Russian.

89. Hadarcev AA, Es'kov VM, Vinokurov BL, Zilov VG, Morozov VN, Cogojev AS, Mihajlova AA, Kupeev VG, Gontarev SN, Olejnikova MM, Dzasohova PV, Kryukova SV, Mityushkina OA. Vosstanovitel'naya medicina: Monografiya [Regenerative medicine]. Pod red. AA. Hadarceva, SN. Gontareva, SV Kryukovoj. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2010. T. II. Russian.

90. Hadarcev AA, Kupeev VG, Zilov VG, Morozov VN, Tutaeva ES. Diagnosticheskie i lechenno-vosstanovitel'nye tekhnologii pri sochetannoj patologii vnutrennih organov i sistem [Diagnostic and therapeutic and rehabilitation technologies in combined pathology of internal organs and systems: Monograph]: Monografiya. Pod red. AA Hadarceva. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.

91. Hadarcev AA, Kamenev LI, Panova IV, Razumov AN, Bobrovnickij IP. Teoriya i prak-tika vosstanovitel'noj mediciny. T. II. Integral'naya diagnostika i vosstanovitel'noe lechenie zabolevanij organov dyhaniya, v tom chisle professional'nyh: Monografiya [Theory and practice of rehabilitation medicine. Vol. II. Integral diagnostics and restorative treatment of respiratory diseases, including occupational diseases: Monograph]. Pod red VA. Tutel'jana. Tula: OOO RIF «INFRA» – Moskva: Rossijskaya akademiya medicinskih nauk; 2005. T. II. Russian.

92. Hadarcev AA. Izbrannye tekhnologii ne medikamentoznogo vozdejstviya v reabilitacionno-vosstanovitel'noj i sportivnoj medicine [Selected technology, drug impact rehabilitation and sports medicine]. Pod red. NA. Fudina. Tula: OOO RIF «Infra»; 2009. Russian.
93. Hadarcev AA, Horuzhaya VA, Danilyak IG. Primenenie lazernogo izlucheniya v kompleksnoj terapii bol'nyh bronhial'noj astmoj [the Application of laser radiation in complex therapy of patients with bronchial asthma]. *Klinicheskaya medicina*. 1988;6:53-6. Russian.
94. Hromcova OM. Kliniko-patogeneticheskaya harakteristika i ocenka vozmozhnosti ozdorovleniya chasto boleyushchih ostrymi respiratornymi infekciyami [Clinical and pathogenetic characteristics and assessment of the possibility of recovery of often ill with acute respiratory infections]: [dissertation]. Ekaterinburg; 1998. Russian.
95. Cikova TD. Lazerpunktura v kompleksnom lechenii miopii slaboj stepeni u detej shkol'nogo vozrasta [laser Acupuncture in complex treatment of myopia of weak degree in children of school age]. *Oftal'mologicheskij zhurnal*. 1990;1:39-42. Russian.
96. Coj VP, Coj YUV. EHlektrovozbudimost' denervirovannoj skeletnoj myshcy pri lazernom obluchenii. Biologicheskoe dejstvie lazernogo izlucheniya (ehksperimental'nye i klinicheskie aspekty) [Elektrovozemont-nij denervated skeletal muscle by laser irradiation]. Alma-Ata; 1977. Russian.
97. SHCHur VV, Makeeva NS, Belyaev VP, Starshinov GV. K voprosu o rezul'tatah lecheniya monohromaticheskim krasnym svetom gelii-neonovogo lazera arterial'noj gipertonii i nekotoryh nevrologicheskikh zabolevanij. Materialy Respublikanskoj konferencii «Nekotorye voprosy biodinamiki i bioehnergetiki organizma v norme i patologii, biostimulyaciya lazernym izlucheniem» [on the results of treatment with monochromatic red light of helium-neon laser of arterial hypertension and some neurological diseases]. Alma-Ata; 1971. Russian.
98. Branco K, Naeser MA. Carpal tunnel syndrome: Clinical outcome after low-level laser acupuncture, microamps transcutaneous electrical nerve stimulation, and other alternative therapies—an open protocol study. *J Altern Complement Med*. 1999;5 (1):5-26.
99. Füchtenbusch A. Laseranwendung und Akupunktur in der Kosmetik. Germany; 1998.
100. Gamaley NF. Laser biomedical research in the USSR. In: Wolbarsht M.L. (ed.) *Laser applications in medicine and biology*. Plenum Publishing Corp., New York; 1977.
101. Kneebone WJ. Laser acupuncture as a pain relief modality. *Practical Pain Management*; 2008.
102. Litscher G. Laser acupuncture – innovative basic research: visual and laser-induced evoked potentials. *Laser Therapy*. 2012;21(4):287-95.
103. Litscher G, Opitz G. Technical parameters for laser acupuncture to elicit peripheral and central effects: State-of-the-art and short guidelines based on results from the Medical University of Graz, the German Academy of Acupuncture, and the scientific literature. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2012, Article ID 697096, 5 pages: doi:10.1155/2012/697096, <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/697096/>
104. Litscher G, Schikora D. Cerebral vascular effects of non-invasive laserneedles measured by transorbital and transtemporal Doppler sonography. *Lasers Med Sci*. 2002;17 (4):289-95.
105. Lorenzini L, Giuliani A, Capra R. Laser acupuncture using an ULLL device: effectiveness in rat models of acute and persistent pain. Conference WALT. Abstracts. Bergen, Norway; 2010.
106. Ohshiro T, Calderhead RG. Low level laser therapy: A practical introduction. Chichester–New-York–Brisbane–Toronto–Singapore, John Wiley&Sons; 1988.
107. Plog FMW. Biophysical application of the laser beam. *Lasers in Medicine*, H.K. Koebner, Ed. John Wiley, New York, NY, USA; 1980.
108. Read A, Beaty P, Corner J, Sommerville VC. Reducing naltrexone-resistant hyperphagia using laser acupuncture to increase endogenous opiates. *Brain Injury*. 1996;10 (12):911-9.
109. Weber M, Fussgänger-May T, Wolf T. “Needles of Light”: A New Therapeutic Approach. *Medical acupuncture*. 2007;19 (3):141-51. DOI: 10.1089/acu.2007.0539
110. Whittaker P. Laser acupuncture: past, present, and future. *Lasers in Medical Science*. 2004;19 (2):69-80. DOI 10.1007/s10103-004-0296-8
111. Wu J-H, Chen H-Y, Chang Y-J. Study of autonomic nervous activity of night shift workers treated with laser acupuncture. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2009;27 (2):273-9.
112. Zhou YC. An advanced clinical trial with laser acupuncture anesthesia for minor operations in the oro-maxillofacial region. *Lasers in Surgery and Medicine*. 1984;4 (3):297-303.

---

**Библиографическая ссылка:**

Москвин С.В., Агасаров Л.Г. Лазерная акупунктура: основные принципы, методические подходы и параметры методики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-6.pdf> (дата обращения: 18.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16320.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

## ТРАДИЦИОННАЯ МЕДИЦИНА В МУЖСКОЙ СЕКСОПАТОЛОГИИ

Л.Г. АГАСАРОВ\*, Г.И. САФИУЛЛИНА\*\*

\*ФГБУ НМИЦ «Курортология и реабилитация» Минздрава России,  
Новый Арбат, д. 32, Москва, 121099, Россия

\*\*Казанский филиал РМАПО, ул. Муштары, д. 11, г. Казань, 420012, Россия

**Аннотация.** В результате ранее проведенного нами исследований выделен типовой сексопатологический процесс в виде сочетания дисбаланса обратной связи гонады-гипофиз, астено-невротизации и ограничения кровенаполнения малого таза за счет вазо-моторных реакций. Данное состояние подтверждено на ряде «моделей» – половых дисфункциях у пациентов с дорсопатией или артериальной гипертензией до 45 лет, а также условно здоровых мужчинах в возрасте до 35 лет, отличающихся, тем не менее, снижением сексуальной деятельности.

В качестве лечебно-профилактических факторов были использованы методы традиционной медицины и близкая им клиническая гомеопатия. В результате 50% мужчин в возрасте до 35 лет отметили восстановление половой деятельности в ответ на прием гомеопатических средств, при умеренном андрогенном эффекте. Недостаточная результативность воздействия свидетельствовала о необходимости дополнительного использования других методов и, в частности, точечного массажа или электростимуляции кожных зон. В этих случаях отмечено сложение эффектов, с ростом показателей до 60-62%. Сходные результаты наблюдались при самостоятельном использовании инновационного метода спектральной фототерапии.

Следующая серия работ посвящена уже сформированной сексуальной патологии у мужчин с поясничной дорсопатией, путем сравнения возможностей классического иглоукалывания и стандартной комплексной терапии. В этих группах отмечена сопоставимость достигаемых эффектов – в виде 64-67% улучшения, отличающихся при этом неустойчивостью. В связи с этим при половых дисфункциях, сопряженных с дорсопатией или артериальной гипертензией, была использована технология фармакопунктуры (введения агентов в область точек рефлексотерапии), отличающаяся долгосрочностью влияния. Действительно, фармакопунктура специфическим гомеопатическим препаратом обеспечивала надежный результат за счет сложения рефлекторного и медикаментозного влияний, а закономерность реакций свидетельствовала в пользу универсальности эффектов.

**Ключевые слова:** сексуальные дисфункции у мужчин, традиционная медицина, рефлексотерапия, фармакопунктура, спектральная фототерапия, клиническая гомеопатия

## TRADITIONAL MEDICINE IN A MALE SEXOLOGIST

L.G. AGASAROV\*, G.I. SAFIULLINA\*\*

\*National Center of Balneology and Rehabilitation Ministry of health of Russia,  
Novy Arbat, 32, Moscow, 121099, Russia

\*\*Kazan branch of RMAPO, Mushtari Str., 11, Kazan, 420012, Russia

**Abstract.** The studies selected model pathological process as a combination of imbalance feedback of gonad-pituitary, asthenic-neurotic and limitation of blood circulation in the small pelvis through the vaso-motor reactions. This condition is confirmed by a number of "models" - sexual dysfunction in patients with dorsopathy or hypertension up to 45 years, as well as healthy men under the age of 35 years, characterized, however, by a decrease in sexual activity.

Methods of traditional medicine and close clinical homeopathy were used as therapeutic and prophylactic factors. As a result, 50% of men under the age of 35 years noted the restoration of sexual activity in response to the reception of homeopathic remedies with a moderate androgenic effect. Insufficient effectiveness of the impact indicated the need for additional use of other methods and, in particular, acupressure or electrical stimulation of the skin areas. In these cases, the addition of effects was noted, with an increase of up to 60-62%. Similar results were observed with the use of an innovative method of spectral phototherapy.

The next series of works are devoted to the already formed sexual pathology in men with lumbar dorsopathy by comparing the possibilities of classical acupuncture and standard complex therapy. In these groups, the comparability of the achieved effects was noted - in the form of 64-67% improvement, characterized by instability. In this regard, in sexual dysfunction associated with dorsopathy or hypertension, the technology of pharmacopuncture (the introduction of agents in the area of reflexotherapy points) characterized by long-term effects,

was used. Indeed, pharmacopuncture with a specific homeopathic drug provided a reliable result due to the addition of reflex and drug effects, and the regularity of the reactions testified in favor of the universality of the effects.

**Key words:** sexual dysfunction in men, traditional medicine, reflexology, pharmacopuncture, spectral phototherapy, clinical homeopathy

Программа исследований, проводимых нами с 90-х годов, посвящена изучению механизмов и эффектов методов традиционной медицины при сексуальной патологии. Выбор этих видов воздействия определялся параллельной работой в Федеральном НИИ традиционных методов лечения и на одноименной кафедре ММА им. И.М. Сеченова, а также, на данном этапе – профильном подразделении Национального исследовательского центра реабилитации и курортологии.

Характеризуя сексуальную патологию, следует отметить ее мозаичность в виде гуморальных, психических, неврологических и сосудистых звеньев, относящихся к компетенции различных специалистов, что, соответственно, осложняет целостность оценки. При этом указывается на избирательность поражения одного из указанных компонентов, и только затем вовлечение других [7].

В противовес этому, в результате собственных исследований выделено типовое патологическое состояние (по аналогии с хрестоматийной патологической типовой реакцией) из устойчивых и равноценных по значимости компонентов, что подтверждено на ряде «моделей», клинических вариантов.

*Вариант №1.* Мужчины с пояснично-крестцовой дорсопатией в возрасте до 45 лет. Половые расстройства выявляются здесь у трети лиц, с отчетливой причинно-следственной связью: формированием дисфункций в ходе эскалации дорсопатии и их известным регрессом в фазе ее ремиссии [2].

Данные нарушения канонически связывают с органическим субстратом – поражением крестцовых сегментов (спинномозгового центра контроля над эрекцией) или инсультом участка спинного мозга. Однако в последнем случае выявляются крайне редко. Следует также указать на существование второго центра эрекции, локализованного в поясничном отделе позвоночника [1].

Наличие двух спинномозговых центров, дублирующих друг друга, – явление крайне необычное, отражающее максимальную защищенность эрекционного рефлекса. В качестве подтверждения – сохранность специфических рефлексов у абсолютного большинства пациентов с дорсопатией, верифицированная в ходе электромиографии и метода вызванных потенциалов [2].

С другой стороны, для этих лиц патогномичен комплекс, ранее не отраженный в литературе. Речь идет о сочетании слабости половой конституции, сопряженной с дисбалансом соотношения тестостерон/ФСГ, т.е., срыве обратной связи гонады-гипофиз, астено-невротизации и ограничении кровенаполнения малого таза за счет вазо-моторных реакций. Принципиально важно, что данные сдвиги носят функциональный, обратимый характер. Кроме того, переплетение звеньев указанной триады затрудняет выделение ведущего патологического звена [2].

*Вариант №2.* Артериальная гипертензия у мужчин, приводящая в перспективе к поражению, помимо магистрального русла, и сосудов полового члена. Вероятность сексуальных расстройств также усиливается за счет приема гипотензивных и мочегонных средств. Однако для лиц с гипертензией и половой дисфункцией в возрасте до 45 лет (38% от всего контингента) характерно то же облигатное сочетание гормональных, невротических и вазо-рефлекторных реакций [13].

*Вариант №3.* Мужчины в возрасте до 35 лет, котирующиеся практически здоровыми. В ходе скрининг обследования, проведенного в различных регионах страны, у трети лиц зафиксировано значимое снижение половой деятельности. В основе этого состояния также лежит комплекс нерезко выраженных гуморальных, невротических и рефлекторно-сосудистых влияний, причем последние – в ответ на «стертые» проявления дорсо- или простатопатии [8, 11].

Наблюдаемые сдвиги, хотя и не препятствующие половой деятельности, ухудшают ее качество, являясь к тому же неблагоприятным знаком прогноза. Это определяет важность предупреждающих действий, и, скорее всего, не за счет классических агрессивных схем, к негативным последствиям которых относят даже фармакологическую кастрацию в результате нерационального использования гормональных средств.

Отсюда понятен интерес к физиологичным методам, включая клиническую гомеопатию, арсенал которой представлен факторами низкой интенсивности – многокомпонентными препаратами, назначаемыми по правилам фармакологии. В 2000-х годах Комиссия по гомеопатическим средствам и препаратам природного происхождения при Федеральном центре экспертизы курировала внедрение подобных медикаментов.

По ряду причин исследования, посвященные применению этих средств, раскрыты несколько шире последующих разделов.

В условиях эксперимента нами подтверждено стресс-лимитирующее действие (что напрямую связано с темой сексуальной патологии) комплексного гомеопатического препарата «Нирвана» (Россия). Крысы были разделены на 2 группы: животные основной группы, в отличие от группы сравнения, в те-

чение 14 суток получали препарат, растворенный в питьевой воде. Исходно и по истечению двух недель было оценено поведение крыс в тесте «открытое поле», после чего их подвергали трехчасовому острому стрессу. Затем животных подвергали декапитации, соотнося массу надпочечников и тимуса с контрольными цифрами. В результате нагрузки препаратом параметры активности крыс снижались на 32-58%, тогда как в группе сравнения не изменялись. По завершению стресса, в ходе вскрытия у животных основной группы относительная масса надпочечников была увеличена на 19%, тимуса – 17%, тогда как в группе сравнения – на 35 и 24% соответственно. Достоверность межгрупповых различий свидетельствовала в пользу влияния препарата [14].

*Вариант №4.* Условно здоровые мужчины со сниженной сексуальной функцией были разделены на 4 группы, три основные и одну – сравнения. В двух первых группах назначали комплексные гомеопатические средства «Адам» и «Эректин» (Россия), в 3-ей – фитопрепарат «Верона» (Пакистан). В группе сравнения использовали плацебо, имитирующее прием медикамента.

В результате улучшение половой деятельности в основных группах отметило сопоставимое число мужчин – 45-50%, тогда как в группе сравнения – 30%. При этом только в случае приема гомеопатических препаратов прослеживалась тенденция к восстановлению соотношения тестостерон/ФСГ, при незначительных изменениях психического и сосудистого фона.

Невысокая результативность воздействия была неожиданной, так как в ходе приема подобных средств мужчинами с развернутой сексуальной дисфункцией эффективность достигала 61%. Одним из объяснений этому может быть состояние предболезни, менее податливое к данному виду коррекции. Так или иначе, полученные результаты свидетельствовали о необходимости усиления эффективности воздействия иными способами.

В связи с этим был дополнительно использован шадящий метод рефлексотерапии – точечный массаж. Мужчины были разделены на 3 группы; массаж в двух основных группах проводили на фоне приема гомеопатических средств, а в группе сравнения – плацебо.

В двух основных группах 60 и 55% мужчин отметили улучшение сексуальной деятельности (против 40% в группе сравнения), сопровождающееся достоверными положительными сдвигами в активности гипофиз-гонадной системы. Кроме того, во всех группах наблюдались благоприятные (на уровне тенденции) изменения регионарного кровообращения, объясняемые стимуляцией т.н. «сосудистых» точек рефлексотерапии. С другой стороны, психопатологические реакции сохранялись у половины мужчин [4, 8].

Был апробирован и другой комплекс, включающий прием препарата «Адам» и электростимуляцию (ДЭНС) кожных зон, предназначенную для бытового применения. Мужчины были разделены на 3 группы: в 1-ой, основной группе сочетали назначение «Адама» и ДЭНС, а во 2-ой ДЭНС проводили на фоне гомеопатического плацебо. В 3-ей, группе сравнения выполняли иной вариант плацебо, путем имитации ДЭНС.

В итоге в 1-ой группе отмечено потенцирование эффектов, с улучшением в 62%, тогда как во 2-ой и в 3-ей группах – в 50% и 33% соответственно. Изменение активности гипофиз-гонадной системы в основной группе также было достоверным, тогда как во 2-ой (самостоятельного применения ДЭНС) и, тем более, группе сравнения – нет. С другой стороны, в двух первых группах отмечены позитивные сдвиги регионарного кровообращения, объясняемые рефлекторным влиянием электростимуляции. Однако, как и в предыдущем примере, улучшение психического статуса прослеживалось только у половины мужчин.

На завершающем этапе была оценена результативность инновационного метода – *спектральной фототерапии* (СФТ), представляющей собой стимуляцию точек рефлексотерапии низкоэнергетическими источниками света со спектрами испускания различных химических элементов. Применение данной технологии сопровождается эффектами, выходящими за рамки, свойственные рефлексотерапии.

В подтверждение этого, в условиях эксперимента на крысах показано, что в 1,5-минутное воздействие на кожу лампой с линейчатым спектром испускания марганца может модулировать миграцию этого элемента в организме, сопровождаясь кратковременным двукратным увеличением его концентрации в крови [6].

В клинической части работы мужчины со сниженной половой деятельностью были разделены на 2 группы: в 1-ой, основной применяли СФТ, во 2-ой, сравнения – плацебо, имитируя технику.

В результате на улучшение сексуальной функции указало 70% мужчин 1-ой группы и 34% – 2-ой. При этом только в основной группе наблюдалось восстановление баланса уровня тестостерона/ФСГ, подтверждая реализацию андрогенного эффекта. Сходное распределение эффектов наблюдалась при сосудистом и психологическом обследовании – в 1-ой группе положительные изменения проявлялись с достоверно большей частотой, превышая 60% [8].

Катамнестический анализ подтвердил прослеживаемые тенденции, включая недостаточную устойчивость эффектов в случае самостоятельного использования препаратов. Напротив, в результате сочетанного применения гомеопатии и точечного массажа должный уровень сексуальной деятельности сохранили 65% мужчин. Несколько более высокие результаты обеспечивали комплекс, включающий ДЭНС, и СФТ – в 71-73% наблюдений [4, 8].

Следующая серия работ была посвящена применению классических и современных способов рефлексотерапии при уже сформированной сексуальной патологии.

В качестве необходимого отступления – эффекты рефлексотерапии преимущественно объясняют анальгетическим и вегето-регулирующим влиянием, что в принципе является калькой с представлений о физиотерапии. Однако мы указываем и на важность неспецифического ответа, воспроизводящего феномен адаптации к повторному действию мягкого стресса и ограничивающего влияние гипердреналовых реакций.

Это факт подтвержден в эксперименте – реакцией животных на процедуру рефлексотерапии, близкой к ответу на стрессорное воздействие в виде роста содержания кортикостерона, вне существенных изменений уровня  $\beta$ -эндорфина, агента стресс-лимитирующей системы. Напротив, по завершению курсового воздействия отсутствие реакции на стресс сочетается с инверсией соотношения этих показателей [12].

Эти данные дополнены клиническими наблюдениями: в ходе сопоставления результативности рефлексотерапии (аурикулярной электропунктуры) и физиотерапии (электросна) содержание в крови кортизола и АКТГ, а также активность ренин-альдостероновой системы снижались в равной степени, подтверждая неспецифичность влияния [12].

Эти особенности рефлексотерапии были учтены в случае коррекции сексуальных расстройств, ассоциированных с дорсопатией. Мужчины, в фазе ремиссии основного процесса, были разделены на две группы. В группе сравнения назначали прием медикаментов, психологический тренинг, дополненные сегментарным массажем, в основной группе – классическое иглоукалывание точек проекций половых структур. На момент исследования, в 1991 году, мы воздержались от плацебо, придерживаясь общего мнения, что введение иглы даже в свободную от точки зону сопровождается болевым эффектом, маскирующим возможные различия.

В результате в двух сравниваемых группах отмечена сопоставимость эффектов в виде 64-67% улучшения. Однако в основной группе, несмотря на применение только одного метода, наблюдалось более отчетливое (недостаточно) восстановление параметров гормонального и сосудистого фона [2]. С другой стороны, катамнез отразил неустойчивость достигаемых здесь эффектов, что обусловило внимание к другому, современному способу рефлексотерапии – фармакопунктуре.

Метод заключается в инъекции различных агентов в область точек рефлексотерапии. Выбор препарата определяется характером патологии, а сама техника является разновидностью парентеральных инъекций [6]. В 2002 году вышло наше пособие «Фармакопунктура», в котором были систематизированы разрозненные сведения, объединенные общей научной базой.

В механизмах способа выделяют ряд звеньев, включая рефлекторное влияние – длительную стимуляцию точки в результате изменения объемных характеристик тканей. Роль играют и множественные депо препарата. А так как в качестве агентов используют преимущественно комплексные гомеопатические средства, выдвинута гипотеза о низкоэнергетических механизмах взаимодействия точки и препарата. Подтверждением этому служат эффекты, выходящие за рамки простого сложения рефлекторного и медикаментозного влияний [6].

В этих исследованиях как раз допустимо использование плацебо. В качестве подтверждающей ссылки – одна из наших работ, посвященная проблеме собственно дорсопатии [5], базировалась на использовании двух варианта плацебо. В корригирующие схемы включали комплексный гомеопатический препарат «Цель Т» (Германия) или физиологический раствор, которые вводили как внутримышечно, так и путем фармакопунктуры.

Непосредственно по завершению лечения отмечено преимущество фармакопунктуры обоими агентами, что объясняется превалированием рефлекторных лечебных влияний. Однако, согласно катамнезу, именно в группе фармакопунктуры препаратом рецидивы возникали достоверно реже, как отражение устойчивости воздействия [5, 9].

С целью воспроизведения феномена быстроты и долгосрочности влияния фармакопунктуры были выполнены исследования с интересующей нас выборкой – половых дисфункций, сопряженных с дорсопатией или артериальной гипертензией.

Результаты подтвердили общую тенденцию – сопоставимости начальных эффектов в ответ на использование физиологического раствора или специфического препарата «Тестис композитум» (Германия), однако устойчивости их только в случае применения последнего [3, 10 13].

Таким образом, фармакопунктура обеспечивает достижение надежного эффекта за счет сложения рефлекторного и медикаментозного влияний. Закономерность реакций, наблюдаемых в разных группах пациентов, свидетельствует в пользу универсальности эффектов и, не исключено, тонкого взаимодействия препарата и точки [6].

Проведенные исследования, поддержанные гос. заданиями, нашли преломление в защищенных диссертационных работах, патентах, монографиях.

**Заключение.** Все не медикаментозные и комбинированные методики, освещенные в настоящем обзоре, объединяет клинический подход с позиций гомеопатии, которая до сих пор, несмотря на доказанную эффективность, вызывает споры и разночтения в изложении фактов. Однако, никто не пытается опровергнуть реально существующие управляющие воздействия электромагнитных полей, в частности, в организации физиологических функций сложных человекомерных систем, систем третьего типа, *complexity* [21, 22].

В совместных франко-германско-итальянских исследованиях *L. Montagnier et al.* [26] – доказана возможность возникновения низкочастотных электромагнитных волн в водных растворах большой степени разведения. Их появление обусловлено воздействием фонового электромагнитного излучения ультранизкой частоты, исходящего из естественных источников (резонансы Шуманна), имеющего частоту 7,83 Гц [29]. Водные растворы, в которых индуцируются низкочастотные электромагнитные поля, приобретают способность переносить информацию о ДНК от исходного организма на другие. Так, изучение бактерии *Mycoplasma pirum*, сопровождающей вирус иммунодефицита человека, показало, что ультранизкочастотные электромагнитные волны частотой 500-3000 Гц могут обнаруживаться в растворах наноразмерного (100 нм, 20 нм) фильтра культур микроорганизмов, а также в плазме крови зараженной этими же возбудителями. Наноразмерность излучающих структур сопряжена с наноструктурами воды. В фильтрате микоплазмы даже единичный ген (адгезин) мог генерировать электромагнитный сигнал. Аналогичный результат получен с короткой последовательностью ДНК вируса иммунодефицита человека. При этом вирусная РНК генерируется провирусной ДНК. При этом размер излучающих структур находится в диапазоне от 20 нм до 100 нм, а для излучения необходима индукция ультранизкочастотным фоном от искусственных, или естественных источников [24, 25, 27, 28]. Проведены исследования, посвященные экспериментальному и теоретическому обоснованию донор-акцепторного переноса информации в живых объектах с помощью электромагнитных полей и излучений, различных модулирующих эффектов. Изучены корреляционные механизмы активации собственных электромагнитных полей организма [15-19, 21, 23].

### Литература

1. Агасаров Л.Г. Особенности сегментарной иннервации половой сферы у мужчин // Врач. 1991. №11. С. 48–50.
2. Агасаров Л.Г. К патогенезу и лечению сексуальных расстройств у мужчин с вертеброгенными поясничными болями // Невропатология и психиатрия. 1991. №12. С. 57–59.
3. Агасаров Л.Г., Мхитарян Г.А. Механизмы и эффективность фармакопунктуры в лечении мужчин с половыми расстройствами // Перспективы традиционной медицины. 2005. № 1. С. 3
4. Агасаров Л.Г., Гурцкой Р.А. Мужское сексуальное здоровье и способы его восстановления: учебное пособие. М., 2011. 62 с.
5. Агасаров Л.Г., Кузьмина И.В. К вопросу научной доказательности фармакопунктуры, выполняемой гомеопатическими средствами // Русский медицинский журнал. 2016. №20. С. 1389–1392.
6. Агасаров Л.Г. Рефлексотерапия при распространенных заболеваниях нервной системы. М., 2017. 240 с.
7. Васильченко Г.С. Сегодня и завтра сексопатологии // Вестник дерматол. и венерологии. 1991. №1. С. 29–34.
8. Гурцкой Р.А., Агасаров Л.Г. Сексуальное здоровье мужчин и способы его восстановления // Восстановительная медицина и реабилитация. 2010. С. 89–89.
9. Кузьмина И.В. Оптимизация рефлекторных методов воздействия при дорсопатиях: автореф. дис. ...канд. мед. наук. М., 2015. 21 с.
10. Мхитарян Г.А. Фармакопунктура в восстановительной коррекции половых расстройств у мужчин: автореф. дис. ...канд. мед. наук. М., 2006. 21 с.
11. Никитин А.А. Сочетанное применение гомеопатии и точечного массажа в восстановлении сексуальной функции мужчин: автореф. дис. ...канд. мед. наук. М., 2006. 23 с.
12. Радзиевский С.А., Агасаров Л.Г., Бокова И.А. Универсальные механизмы кардио – и сосудодилататорного действия рефлексотерапии // Традиционная медицина. 2012. №2. С. 34–39.
13. Садовский М.В. Методы традиционной медицины в восстановлении половой деятельности мужчин с артериальной гипертензией: автореф. дис. ...канд. мед. наук. М., 2011. 21 с.
14. Столяренко Н.А. Механизмы и эффективность клинической гомеопатии в восстановительном лечении больных с астено-инсомническими нарушениями: автореф. дис. ...канд. мед. наук. М., 2003. 22 с.
15. Хадарцев А.А., Алиева Д.О., Иванов Д.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Сравнительный анализ модулирующих эффектов при воздействии на организм ЭМИ КВЧ в сочетании с введением стволовых клеток и фитомеланина // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №1. С. 194–197.

16. Хадарцев А.А., Гад С.Я., Протопопов А.А., Субботина Т.И., Титков С.И., Яшин А.А. Экспериментально-теоретическое обоснование эффекта пространственной модуляции КВЧ-излучения и его использование в медико-биологической практике // Вестник новых медицинских технологий. 2000. Т.7, № 1. С. 39–44.
17. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Фрактальная динамика поведения человеко-мерных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 3. С. 330–331.
18. Хадарцев А.А., Зилов В.Г., Субботина Т.И., Яшин А.А., Иванов Д.В. Влияние электромагнитных полей, модулированных инфранизкими частотами, на продуцирование стволовых клеток // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 11. С. 643–645.
19. Хадарцев А.А., Новиков А.С., Субботина Т.И., Яшин А.А. Межорганизменный перенос физиологической информации в проходящем электромагнитном излучении // Вестник новых медицинских технологий. 2006. № 1. С. 155–157.
20. Хадарцев А.А., Новиков А.С., Субботина Т.И., Яшин М.А., Яшин А.А. Воздействие электромагнитного излучения, прошедшего через биологические матрицы, на организм // Нижегородский медицинский журнал. 2004. № 3. С. 182–186.
21. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf> (дата обращения: 25.03.2015).
22. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е. Флуктуации и эволюции биосистем – их базовые свойства и характеристики при описании в рамках синергетической парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 1. С. 17–19.
23. Яшин А.А., Амрофеев В.И., Субботина Т.И. О возможном корреляционном механизме активации собственных электромагнитных полей клеток при внешнем облучении // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 1997. №9-10. С. 28.
24. Яшин А.А., Иванов Д.В., Субботина Т.И. 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).
25. Brian M. Sanchez, Mark Lesch, David Brammer, Susan E. Bove, Melissa Thiel, Kenneth S. Kilgore. Use of a portable thermal imaging unit as rapid, quantitative method of evaluating unflammation and experimental arthritis // Journal of Pharmacological and Toxicological Methods. 2008. №57. P. 169–175.
26. Montagnier L., Aissa J., Del Giudice E., Lavalee C., Tedeschi A., Vitiello G. DNA waves and water. 2011. URL: <http://arxiv.org/abs/1012.5166>
27. Montagnier L., Aissa J., Ferris S., Montagnier J-L., Lavalee C. Interdiscip. Sci Comp Life 81–90. Del Giudice E., Giuliani L. // Eur. 2010. V. 5. P. 7–23.
28. Montagnier L., Aissa J., Lavalee C., Mbamy M., Varon J., Chenal H. Interdiscip. Sci Comp Life // Sci. 2009. V.1. H. 245–253.
29. Nickolaenko A.P., Hayakawa M. Resonances in the Earth-ionosphere cavity. Dordrecht-Boston London: Kluwer Academic Publishers, 2002.

## References

1. Agasarov LG. Osobennosti segmentarnoj innervacii polovoj sfery u muzhchin [features of segmental innervation of the sexual sphere in men]. Vrach. 1991;11:48-50. Russian.
2. Agasarov LG. K patogenezu i lecheniyu seksual'nyh rasstrojstv u muzhchin s vertebro-gennymi poynasnichnymi bolyami [to the pathogenesis and treatment of sexual disorders in men with vertebro-gene lumbar pain]. Nevropatologiya i psixiatriya. 1991;12:57-9. Russian.
3. Agasarov LG, Mhitaryan GA. Mekhanizmy i ehffektivnost' farmakopunktury v lechenii muzhchin s polovymi rasstrojstvami [Mechanisms and the effectiveness of pharmacopuncture in the treatment of men with sexual disorders]. Perspektivy tradicionnoj mediciny. 2005;1:3 Russian.
4. Agasarov LG, Gurckoj RA. Muzhskoe seksual'noe zdorov'e i sposoby ego vosstanovleniya: uchebnoe posobie [Male sexual health and ways of its restoration: textbook]. Moscow; 2011. Russian.
5. Agasarov LG, Kuz'mina IV. K voprosu nauchnoj dokazatel'nosti farmakopunktury, vopolnyaemoj gomeopaticheskimi sredstvami [on the question of scientific evidence of pharmacopuncture performed by homeopathic remedies]. Russkij medicinskij zhurnal. 2016;20:1389-92. Russian.
6. Agasarov LG. Refleksoterapiya pri rasprostranennyh zabolovaniyah nervnoj sistemy [Reflexotherapy in common diseases of the nervous system]. Moscow; 2017. Russian.
7. Vasil'chenko GS. Segodnya i zavtra seksopatologii [Today and tomorrow sexopathology]. Vestnik dermatol. i venerologii. 1991;1:29-34. Russian.

8. Gurkoj RA, Agasarov LG. Seksual'noe zdorov'e muzhchin i sposoby ego vosstanovleniya [Sexual health of men and ways of its restoration]. Vosstanovitel'naya medicina i reabilitaciya. 2010;89-89. Russian.
9. Kuz'mina IV. Optimizaciya reflektornykh metodov vozdeystviya pri dorsopatiiyah [Optimization methods reflex effects in the dorsopathies][dissertaton]. Moscow; 2015. Russian.
10. Mhitarjan GA. Farmakopunktura v vosstanovitel'noj korrekcii polovykh rasstrojstv u muzhchin[in the field of restorative correction of sexual disorders in men] [dissertaton]. Moscow; 2006. Russian.
11. Nikitin AA Sochetannoe primenenie gomeopatii i tochechnogo massazha v vosstanovlenii seksual'noj funkcii muzhchin [Combined use of homeopathy and acupressure in the restoration of sexual function of men][dissertaton]. Moscow; 2006. Russian.
12. Radzievskij SA, Agasarov LG, Bokova IA. Universal'nye mekhanizmy kardio – i sosudoprotektnogo deystviya refleksoterapii [Universal mechanisms of cardio-and vascular-protective action of reflexology]. Tradicionnaya medicina. 2012;2:34-9. Russian.
13. Sadovskij MV. Metody tradicionnoj mediciny v vosstanovlenii polovoj deyatelnosti muzhchin s arterial'noj gipertenziej [methods of traditional medicine in restoration of sexual activity of men with arterial hypertension][dissertaton]. Moscow; 2011. Russian.
14. Stolyarenko NA. Mekhanizmy i ehffektivnost' klinicheskoy gomeopatii v vosstanovitel'nom lechenii bol'nykh s asteno-insomnicheskimi narusheniyami [Mechanisms and effectiveness of clinical homeopathy in the rehabilitation treatment of patients with astheno-Insomniac disorders][dissertaton]. Moscow; 2003. Russian.
15. Hadarcev AA, Alieva DO, Ivanov DV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, YAshin AA. Sravnitel'nyj analiz moduliruyushchih ehffektov pri vozdeystvii na organizm EHMI KVCH v sochetanii s vvedeniem stvolovykh kletok i fitomelanina [the Comparative analysis of the modulating effects when the effects on the body EMR UHF in combination with the introduction of stem cells and phytomelanin]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2011;1:194-7. Russian.
16. Hadarcev AA, Gad SYA, Protopopov AA, Subbotina TI, Titkov SI, YAshin AA. EHksperimental'no-teoreticheskoe obosnovanie ehffekta prostranstvennoj modulyacii KVCH-izlucheniya i ego ispol'zovanie v mediko-biologicheskoy praktike [Experimental and theoretical study of the effect of spatial modulation of HF radiation and its use in medical and biological practice]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2000;7(1):39-44. Russian.
17. Hadarcev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Hadarceva KA. Fraktal'naya dinamika povedeniya cheloveko-mernykh system [Fractal dynamics of human-dimensional systems]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2011;3:330-1. Russian.
18. Hadarcev AA, Zilov VG, Subbotina TI, YAshin AA, Ivanov DV. Vliyanie ehlektromagnitnykh polej, modulirovannykh infranizkimi chastotami, na produkcirovanie stvolovykh kletok [Influence of electromagnetic fields, modulated by infra-low frequencies, on stem cell production]. Byulleten' ehksperimental'noj biologii i mediciny. 2017;11:643-5. Russian.
19. Hadarcev AA, Novikov AS, Subbotina TI, YAshin AA. Mezhorganizmennyy perenos fiziologicheskoy informacii v prohodyashchem ehlektromagnitnom izluchении [Interorganizational transfer of physiological information in the electromagnetic radiation]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2006;1:155-7. Russian.
20. Hadarcev AA, Novikov AS, Subbotina TI, YAshin MA, YAshin AA. Vozdeystvie ehlektromagnitnogo izlucheniya, proshedshego cherez biologicheskie matricy, na organizm [the Influence of electromagnetic radiation transmitted through the biological matrix on the body]. Nizhegorodskij medicinskij zhurnal. 2004;3:182-6. Russian.
21. Hadarcev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Hadarceva KA. Pyat' principov funkcionirovaniya slozhnykh sistem, sistem tret'ego tipa [Five principles of functioning of complex systems, systems of the third type]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 25];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf>
22. Hadarcev AA, Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE. Fluktuacii i ehvolucii biosistem – ih bazovye svoystva i harakteristiki pri opisani v ramkah sinergeticheskoy paradigmy [Fluctuations and evolution of biological systems: their basic properties and characteristics with the description in the framework of the synergetic paradigm]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2010;1:17-9. Russian.
23. YAshin AA, Amrofeev VI, Subbotina TI. O vozmozhnom korrelyacionnom mekhanizme aktivacii sobstvennykh ehlektromagnitnykh polej kletok pri vneshnem obluchenii [About the possible correlation and the mechanism of activation of own electromagnetic fields of cells irradiated by a]. Millimetrovye volny v biologii i medicine. 1997;9-10:28. Russian.
24. YAshin AA, Ivanov DV, Subbotina TI. EHlektromagnitnye polya i izlucheniya v vosstanovitel'noj medicine (obzor literatury) [Electromagnetic fields and radiation in restorative medicine (literature review)]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe 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>.

25. Brian M. Sanchez, Mark Lesch, David Brammer, Susan E. Bove, Melissa Thiel, Kenneth S. Kilgore. Use of a portable thermal imaging unit as rapid, quantitative method of evaluating unflammation and experimental arthritis. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods*. 2008;57:169-75.

26. Montagnier L, Aissa J, Del Giudice E, Lavalee C, Tedeschi A, Vitiello G. DNA waves and water. 2011. Available from: <http://arxiv.org/abs/1012.5166>

27. Montagnier L, Aissa J, Ferris S, Montagnier J-L, Lavalee C. *Interdiscip. Sci Comp Life* 81–90. Del Giudice E., Giuliani L. *Eur.* 2010;5:7-23.

28. Montagnier L, Aissa J, Lavalee C, Mbamy M, Varon J, Chenal H. *Interdiscip. Sci Comp Life. Sci.* 2009;1:245-53.

29. Nickolaenko AP, Hayakawa M. *Resonances in the Earth-ionosphere cavity*. Dordrecht-Boston London: Kluwer Academic Publishers; 2002.

---

**Библиографическая ссылка:**

Агасаров Л.Г., Сафиуллина Г.И. Традиционная медицина в мужской сексопатологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-7.pdf> (дата обращения: 19.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16338. \*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЫСШЕГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ НА ФАКУЛЬТЕТЕ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Г.И. ШВЕДОВ\*, Т.А. БЕРЕЖНОВА\*, О.А. СЕЛЮТИН\*\*, В.Г. ШВЕДОВА\*, Ю.Д. ПЛУЖНИКОВ\*,  
М.Д. МУКОВНИНА\*, Н.Ю. КУЗЬМЕНКО\*, И.А. ЗАНИНА\*, Т.А. БРЕДИХИНА\*

\*ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России,  
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия

\*\*БУ ВО «Воронежский ЦКК и СЛС», ул. Писателя Маршака, д. 1, г. Воронеж, 394051, Россия

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы внедрения в учебный процесс кафедры новых методов организации обучения студентов фармацевтического факультета по ряду учебных дисциплин.

Проведенный анализ показал, что в течение последних четырех лет увеличилось количество тем учебного плана, построенных на принципах модульного обучения. Используется платформа открытого программного обеспечения типа «Moodle». Полагаем, что модульный подход в обучении провизора обеспечит качественное освоение стандарта образования, продвижение обучающихся на более высокий уровень, за счет частичной самостоятельности приобретаемых знаний и умений. Однако, внедрение цифровых методик и модульный подход требует решения целого комплекса дидактических задач, нового подхода к расчету педагогической нагрузки.

Показано, что структурные преобразования учебного процесса на основе электронно-цифровых технологий, новых дидактических подходов и приемов проведения занятий в целом благоприятно воспринимаются педагогическим коллективом кафедры и способствуют улучшению усвоения изучаемого материала студентами. Отмечена прямая зависимость между студенческим уровнем владения электронно-вычислительной техникой и приверженностью к ее использованию в процессе обучения.

Показано, что внедрение в учебный процесс на фармацевтическом факультете электронной образовательной среды потребует перераспределения структуры учебной нагрузки преподавателя и возможных внесенных уточнений в образовательный стандарт специальности в целях гармонизации с профессиональными образовательными стандартами фармации и другими методическими документами, регулирующими организацию учебного процесса в высшей школе.

**Ключевые слова:** взаимодействие провизора и врача, эффективность, инновационные технологии в подготовке провизора, оценочные средства, педагогическая нагрузка преподавателя, качество подготовки провизора, приоритетные проекты в здравоохранении.

**CURRENT ISSUES OF HIGHER PHARMACEUTICAL EDUCATION**

G.I. SHVEDOV\*, T.A. BEREZHNOVA\*, O.A. SELUTIN\*\*, V.G. SHVEDOVA\*, YU.D. PLUZHNIKOV\*,  
M.D. MUKOVNINA\*, N.YU. KUZMENKO\*, I.A. ZANINA\*, T.A. BREDIKHINA\*

\*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State N.N. Burdenko  
Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia

\*\*Budget Institution of Higher Education «Voronezh CKK & SLS»,  
Marshak Writer Str., 1, Voronezh, 394051 Russia

**Abstract.** The paper discusses novel educational methods covering several academic disciplines of pharmaceutical department.

The carried-out analysis has shown that within the last four years the quantity of the subjects of the curriculum constructed on the principles of modular training has increased. The platform of the open software like «Moodle» is used. We believe that modular approach in training of the pharmacist will provide high-quality development of the standard of education, advance of students on higher level, due to partial independence of the acquired knowledge and skills. However, introduction of digital techniques and modular approach requires the solution of the whole complex of didactic tasks, new approach to calculation of pedagogical loading.

It demonstrates that academic syllabus reorganization supported by digital training and new didactic techniques for classroom activities has significantly improved learning outcomes and has received a positive feedback from lecturers and instructors of the department. The students with high IT competence show higher commitment to digital education.

The authors have proved that digital education inevitably requires redistribution of present teaching load and will possible lead to certain changes in the educational standard for pharmacy which currently determines academic syllabus and programs in higher education.

**Key words:** pharmacist-physician interaction, efficacy, innovative techniques in pharmaceutical training, assessment tools, teaching load, quality of pharmaceutical training, national priority health projects.

Изменение социально-экономических условий, происходящих в нашем обществе на протяжении последних 25-30 лет, совпали с интеграцией российской высшей школы образования в Европейское пространство и ее включением в Болонский процесс. Все это привело и продолжает стимулировать развитие лучших традиций, присущих отечественному высшему образованию, стимулировать ускоренный пересмотр существующих технологий эффективности обучения на основе его оценок и т.д. в целях адаптации выпускника к потребностям науки, «сегодняшнего» и особенно «завтрашнего» дня, отраслей промышленности и используемым «прорывным» технологиям. Это особенно касается здравоохранения, которое функционирует в условиях ограниченного финансирования, сочетающегося с необходимостью внедрения в практику новых, часто высокочрезвычайно затратных методов диагностики, дорогостоящих методов лечения, реабилитации. Создается социально-экономическая проблема, где в конечном итоге начинают противоречить друг другу высокие затраты, идущие на установление диагноза и проводимое высокоэффективное лечение, которое требует крупных систематических денежных вложений для лечения больного на протяжении многих лет. Проблему эффективного и рационального использования материальных ресурсов на диагностику и лечение предполагается решать через внедрение нового уровня и качества знаний и положений, составляющих суть приоритетных проектов «Обеспечение здравоохранения квалифицированными специалистами», а также «Бережливая поликлиника» и других, которые предусматривают переход на цифровой документооборот, пересмотр и улучшение проведения логистических операций, внедрение новых форм и норм контроля за качеством, сохранностью лекарственных препаратов и прочего другого [1, 2].

Перерыв в лечении, связанный с недостатком денежных средств, неудачный первоначальный выбор или замена лекарственного препарата на аналог как результат недостаточной подготовки или несогласованности действий медицинских специалистов, что вполне возможно при совместной работе в треугольнике пациент-врач-провизор, сводят на нет многолетние усилия в достижении ремиссии заболевания, провоцируют новую симптоматику, которая может потребовать дополнительных значительных дорогостоящих диагностических усилий, трат на корректирующее лечение. Общество, административный и уголовный кодекс, внутренние нормативные документы по этике и деонтологии в медицине по-прежнему предъявляют повышенные требования к врачам и фармацевтическим работникам, которые должны знать и владеть современными новыми, организационными подходами, инструментальными лабораторно-биохимическими методами диагностики, одинаково понимать сущность патологических процессов, которые эти методы оценивают, динамику жалоб, клинической симптоматики, умело применять их результаты на практике с учетом индивидуальности пациента – пола, возраста, наличия сопутствующей патологии и прочего, связанного с особенностью течения болезни.

Врач и провизор должны в совершенстве владеть знаниями показаний, противопоказаний, взаимодействия, замены при назначении лекарственных препаратов, срочности и необходимости лечения выявленной патологии. Медицинские и фармацевтические работники должны владеть достаточным уровнем риторики. Особенно это касается провизоров, так как в случаях замены (например, из-за цены лекарственного препарата) им придется силой убеждения, методами доверительного общения и высоким уровнем профессиональной компетентности обеспечить следование пациента пути, способами курсу назначенного лечения. Современные нормативные требования предусматривают, что при необходимости пациент может, после разъяснений провизора стать полноправным участником современного лечебного процесса, самостоятельно принять предложенные изменения в назначении врача (название более дешевых лекарственных препаратов), а иногда выбрать дженерик, чтобы обеспечить непрерывность и экономическую приемлемость проводимого лечения. Это одно из главных и сложных, возможно и спорных составляющих проекта, которым предлагается совместно решать высшей медицинской школе и практическому здравоохранению – в лице медицинских и фармацевтических работников.

Педагогический процесс высшей медицинской школы за последние годы значительно обогатился не только содержательно, но и терминологически. Новые термины скрывают не просто новые названия, а целые технологии с особыми методиками, дидактикой, призванными обеспечить успешность обучение кадров. Внимание педагогического медицинского сообщества концентрируется на интерактивных методах, построенных на использовании электронной информации, цифровых технологиях. Государственные образовательные стандарты требуют, чтобы объемы используемых цифровых интерактивных методов в рамках изученных предметов были как можно выше. Считается, что это способствует повышению качества приобретаемых компетенций, которые рассматриваются действующими стандартами не как простая осведомленность специалиста о чем-то, а владение знаниями, умениями, способом действия, включая

личный творческий потенциал, используемый для целей решения профессиональных, общекультурных и других задач, которые могут не иметь примеров решения на практике. Особые надежды возлагаются на внедрение в практику дистанционного обучения с программным обеспечением типа «Moodle», увеличение числа новых информационных модулей, новых технологий решения («Фабрика имитационных процессов») и т.д.

Многие решающие изменения состояния кадров в сторону повышения качества подготовки специалистов медицинского и фармацевтического профиля видят во внедрении проведения государственной программы аккредитации (Положение об аккредитации от 02.06.2016 № 334 н, порядка выдачи и формы свидетельства об аккредитации от 06.06.2016 № 352 н, и нового приказа № 1043 н от 22.12.2017). Программа аккредитации начала реализовываться два года тому назад для специалитета «Провизор», «Стоматология», в прошлом учебном году начата для «Педиатрии» и «Лечебное дело». В настоящее время и на перспективу государственная аккредитация проводится через незначительный временной промежуток после итоговой государственной аттестации выпускников, получивших диплом специалиста. Сроки проведения аккредитации для вуза определяются Министерством здравоохранения индивидуально. Результаты прохождения госаккредитации призваны решить вопрос допуска или недопуска выпускника медицинского вуза к медицинской или фармацевтической деятельности. Осуществляется в форме трех этапов – тестирования, оценки приобретенных практических навыков в смоделированных условиях (станциях) и решении симуляционных задач.

Организационно совершенно новым (и это одна из особенностей проведения этой формы оценки полученных знаний) является передача функций аккредитационной комиссии исключительно работникам практического звена, наиболее успешным медикам, провизорам, стоматологам. Экзаменационный список комиссии первичной аккредитации формирует Министерство здравоохранения Российской Федерации. Несомненно, что такой подход к оценке полученных знаний и навыков, как показывает уже приобретенный опыт, а также результаты выборочных опросов лиц, прошедших аккредитацию и согласившихся участвовать в эксперименте – ответить на вопросы анкеты, беседовать с экспертом, показал, что 95,8% (69 из 72) считают аккредитацию выпускников мощным индивидуальным стимулом к получению качественных знаний и относят к наиболее объективным методам оценки.

Изучение материалов ответов экспертов, проведенного опроса (вопросы анкеты, мини-эссе оценки хода образовательного процесса и т.д.) участвовавших выпускников показали, что часть выступают за необходимость внесения коррекции в отбор состава аккредитационной комиссии, сроков и путей ее формирования, назначения ее Председателя, степени участия в составе названной комиссии преподавателей вузов и т.д. И хотя Министерство разрешает включить в государственную аккредитационную комиссию по специалитету преподавателей вуза, выпускники которого проходят аккредитацию, численные возможности их включения должны быть шире. Одновременно, фактически каждый из участвовавших в анкетировании имел возможность и отметил те или иные недостатки, которые, по их мнению, мешали нормальной эффективности реализации учебного процесса за период обучения на факультете. Замечания касались организации лекционного курса, практических занятий, вопросов практического обучения. Обращало внимание, что больше всего, они касались самостоятельной работы. Единичны из ответивших (менее 7%) выпускников и экспертов посчитали, что проведение самостоятельной работы не нуждается в изменениях и модернизации. Однако, по мнению преподавателей, именно этот вид учебной деятельности нуждается в кардинальных изменениях. Полагаем, что изменения должны коснуться содержания тематики заданий, их объемов, но самое главное, методики их проверки, обсуждения и оценки.

Целенаправленная предметно- и личностно-ориентированная обработка полученных материалов, направленная на использование интерактивных технологий обучения показала, что в учебном процессе у выпускников по разным учебным дисциплинам при их реализации доля инновационных технологий составляла приблизительно от 42 до 71%. В основном использовались принципы педагогики сотрудничества, которые рассматриваются коллективом кафедры как альтернатива фронтальным формам обучения. Формы технологических подходов решали дидактические задачи комплексно и были нацелены на развитие у студентов индивидуальных профессиональных образовательных потребностей, креативных, духовных способностей. Методические задания реализовывали достаточно известный педагогический прием работы «малой командой», иногда с предварительным распределением ролей. Такой подход имеет много общего с «деловой игрой». Оценка и обсуждение занятий и действий участников показали, что «малая группа» или «малая команда» – наиболее подходящая форма проведения занятий для достижения частных (ограниченных) учебных целей при отработке решений, связанных, например, с современными требованиями к функционированию аптеки, приему и распределению поступающих товаров, работу с поступающими рецептами, требованиями и т.д. Это касается обучения, связанного с принятием управленческих решений, оценкой формирования товарных запасов аптечной организации, разработке и ведению документации для системы программы-адаптации вновь нанятого персонала и т.д. Высокая эффективность достижения «малой командой» частных и общих учебных целей позволяет решать проблему в более короткий промежуток учебного времени.

Наибольшая сложность во внедрении проведения обучения в этом формате связана с увеличением нагрузки на преподавателя. Занятие-игра требует значительного времени на подготовку. В ходе игры необходимо постоянно и очень внимательно контролировать фактическое исполнение студентом, например роли эксперта, постоянно фиксировать допущенные студентами «малой команды» ошибки и неточности, а при необходимости корректировать делаемые студентом замечания, принимаемые решения и т.д. Ряд педагогов кафедры высказывают мнение, что хорошие результаты обусловлены лучшей подготовкой во время методической проработки занятия, так как они более осознано и ответственно относились к изучаемому материалу еще на стадии подготовки занятия – этапа распределения ролей. Преподаватель должен идеально знать и ориентироваться в новых законах и нормативах. Это непросто, так как законодательно-нормативные документы, особенно в фармации, сейчас очень часто уточняются, усовершенствуются. Однако, достоинство этой формы организации донесения учебного материала до студента на лицо.

Создаются условия обеспечить не только высокий современный профессиональный рабочий уровень подготовки будущего провизора еще на студенческой скамье. Он более правильно воспринимает необходимость проведения корректирующих мероприятий профессионального взаимодействия между собой, уровень вежливости, доброжелательности, культуры речи, умения пользоваться современной фармацевтической терминологией и т.д. Часть заданий, выполнявшихся выпускниками, базируются на дидактических принципах «метода проектов».

Анализируя выполнения этих типов учебных заданий, можно достаточно уверенно судить о способности студентов ориентироваться в информационном пространстве, например, умений практически не нарушить существующие требования закона о рекламе, других законодательных актов, контролируемых Федеральной антимонопольной службой. Следует отметить, что экспертиза выполнения заданий, отнесенных нами к типу «учебных проектов методом фокус-группы» почти во всех случаях при обсуждении их выполнения (защите) вызвала бурные дискуссии. Среди будущих провизоров это касалось фактически каждого этапа выполнения поставленной задачи: выдвижения рабочих гипотез; планирования деятельности по сбору и структурированию информации; ее оформления и форм презентации; практического воплощения в практику решаемой проблемы. Фактически это были риторические поединки, которые позволяли выявлять студентов, способных мыслить быстро, обобщать, выделяя главное, сочетать аналитическую обработку существующей проблемы с афористичностью высказываний.

Было интересно проследить, как выступающий способен отстаивать свое мнение, защитить его, несмотря на возражения. Стремление к творческому поиску, проявляющееся аргументацией в пользу предлагаемого решения, часто демонстрировало общий уровень подготовки студента, знание учебной и научной литературы, последних публикаций в профессиональной периодике, степень развития индивидуальных коммуникативных умений, то есть всего того, что крайне необходимо и позволяет формировать личность будущего успешного руководителя. Однако правде надо уметь смотреть в глаза. То, о чем написано выше, базируется численно на ограниченном обобщающем фактическом материале. Они написаны студентами, составляющими своеобразные творческие коллективы, некоторые из которых сформировались еще на 2-3 курсах обучения. Часть резюме были написаны по результату защит «малых проектов», содержали аналитическую оценку студентом виденного и услышанного, но немалая часть – были мало информативны и не привлекли во время подведения итогов существенного внимания. Несмотря на это, мы считаем, что отказываться от этой формы обучения – написания «малого проекта» в ходе выполнения самостоятельной работы с его последующей защитой было бы неправильным, так как позволяет выявить и развивать творческие способности пусть у небольшого числа студентов, но с истинными задатками креативного мышления.

Анализ показал, что в течение последних четырех лет увеличилось количество тем учебного плана, построенных на принципах модульного обучения. Используется платформа открытого программного обеспечения типа «Moodle». Общее количество исполненных заданий с использованием этого учебного многофункционального узла возросло. Модуль включает в себя конкретные задания вместе с учебной технологией по их освоению, функциями индивидуального контроля и самоконтроля, возможности коррекции допущенных ошибок и возможности для консультирования. Полагаем, что модульный подход в обучении провизора обеспечит качественное освоение стандарта образования, продвижение обучающихся на более высокий уровень, за счет частичной самостоятельности приобретаемых знаний и умений. Однако, внедрение цифровых методик и модульный подход требует решения целого комплекса дидактических задач, нового подхода к расчету педагогической нагрузки и т.д.

Анализируя содержание используемых блоков тестов для контроля уровня знаний провизоров мы пришли к выводам, что несмотря на полуторавековой опыт их применения, они очень далеки от совершенства, также, как и методика их конструирования. С одной стороны, это связано с особенностями изучаемого учебного материала и теми ответами, которые может дать его содержание. Например, зададимся вопросом, как действует зуфиллин на мозговое кровообращение? И в одном учебнике (одной школы) прочтем – улучшает, а во-втором (другой школы) – ухудшает. Возьмем не английский или немецкий, а

наш отечественный учебник по фармакологии и найдем третье мнение, что действие эуфиллина на мозговое кровообращение противоречиво. Или еще пример: как придумать четыре или пять требуемых ответов конструктору (преподавателю) тестов по препарату повышающему или понижающему артериальное давление при использовании препарата в терапевтической дозе? Придумать или выдумать?! А не останется ли это «придуманно-выдуманное» в памяти у студента на всю жизнь и не сыграет ли с ним «злую шутку» в самый неподходящий момент? И здесь слово за педагогикой – нужно ли делать то, что мы делаем сейчас или за тестированием оставить функции оперативно, при минимальном расходе учебного времени получить надежные данные о степени владения обучающимся предметом – уметь профессионально грамотно излагать современную терминологию фармации.

Знание содержания терминов, их правильное использование в разговорной речи – основное отличие профессионала и руководителя от обывателя. Каково должно быть количество тестов? То же самое нужно сказать о ситуационных задачах. Они необходимы и конечно должны быть в фонде оценочных средств, но их количество не должно быть избыточным, а их содержание должно быть направлено на решение фундаментальных вопросов, важных как для медицины, так и для фармации. Их содержание постоянно обновляется, а последнее очень трудно планировать, так как с нормативными документами приходится работать «по факту» - после их утверждения в МЗ РФ и Минюсте. И иногда получается, что запланированное на текущий год, фактически может быть выполнено через два, а может быть и пять-семь лет совсем на другой основе.

Необходимо отметить, что со стороны студентов факультета стал наблюдаться большой интерес к лекциям. Это нашло свое отражение в улучшении их посещаемости, глубины вопросов, которые задаются устно и письменно по окончании лекционной темы. У преподавателей нет единого мнения о том, что это есть результат возросшего педагогического мастерства лекторов, использования более современных психолого-технологических средств обучения и т.д. Рубеж возрастания интереса к читаемому предметному лекционному курсу стал отмечаться к февралю-сентябрю 2013-2015 гг., то есть почти совпал с комплексом принятия мер политического, социального, организационного, экономического и научно-технического характера, получившего в целом институционального подхода в фармации [3].

В условиях, когда идет активный и интенсивный пересмотр нормативных и законодательных документов фармацевтической и медицинской отрасли, проявляются нестандартные инициативы в сфере разработки и вывода лекарственных средств на рынок, большинство опрошенных студентов считает, что наиболее короткий и эффективный путь к получению достаточных компетентностных знаний может быть решен в ходе прослушивания материала предметных информационных лекций. Анализ вопросов, поступающих в ходе лекций позволяет учитывать интерес к материалу, быстро корректировать его, учитывая особенности восприятия лекционного материала. Следует обратить внимание на мнение студентов, что материал лекции, вебинара должен как можно реже отсылать их к нормам ранее действовавших документов, а быть ориентирован на те требования, которые вводятся новыми нормативными актами. Считаем, что эти предложения вполне резонны, т.к. позволяют рационально использовать учебное время лекции и концентрировать внимание на вводимых в действие цифровых показателях, а не быть историческим экскурсом в историю нормативного документа по изучаемой проблеме. Фактический материал опросной работы со студентами показывает, что появляется необходимость пересмотра материала лабораторного практикума фактически по всем предметам, входящим в программу специалитета. Например, студенты хотят иметь более обширные компетенции по вопросам управления ценообразованием, ассортиментом розничной сети, маркетинговым мероприятиям и услугам, приемам их экономической оценки.

Понятно, что в этом аспекте необходимо будет убрать многочисленные тематические повторы, сократить время на изучение отдельных тем, разработать подобие чек-листов, позволяющих быстро, достоверно оценить вводимые педагогические новшества, ускорить и углубить работу по координации законодательной базы в фармации, принимаемой, в том числе, решениями Коллегии Евразийского экономического союза, гармонизации Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специалиста по специальности 33.05.01 «Фармация» и профессиональных стандартов № 91 н от 09.03.2017 «Провизор», № 408 н от 22.05.2017 «Специалист в области управления фармацевтической деятельностью», № 427 н от 22.05.2017 г. «Провизор-аналитик», № 430 н от 22.05.2017 г. «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств». Особые проблемы, которые требуют отдельного обсуждения, возникают к содержанию и требованиям государственного образовательного стандарта по специальности, например, степень участия в его реализации специалистов, работающих на руководящих должностях в фармации.

### **Литература**

1. Паспорт приоритетного проекта «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» Утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 26.07.2017 г. № 8.

2. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1640 (ред. от 01.03.2018 г.) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения».

3. Семин А.А., Андреева Е.Б., Ваизова О.Е. Системные меры развития фармацевтической науки и образования в России: Сборник информационно аналитических материалов. М.: Министерство образования и науки РФ, 2016. 66 с.

#### References

1. Pasport prioritetnogo proekta «Sozдание novoj modeli medicinskoj organizacii, okazy-vayushchej pervichnuyu mediko-sanitarnuyu pomoshch'» [Passport of the priority project "Creation of a new model of the medical organization providing primary health care" UTV.] Utv. prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proektam, protokol ot 26.07.2017 g. № 8.

2. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 26.12.2017 g. № 1640 (red. ot 01.03.2018 g.) [Resolution of the Government of the Russian Federation from 26.12.2017, No. 1640 (ed. by 01.03.2018 g) "On approval of the state program of the Russian Federation "Development of health"] «Ob utverzhenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Razvitie zdavoohraneniya».

3. Semin AA, Andreeva EB, Vaizova OE. Sistemnye mery razvitiya farmacevticheskoy nauki i obrazovaniya v Rossii: Sbornik informacionno analiticheskikh materialov [System measures the development of the pharmaceutical science and education in Russia]. Moscow: Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF; 2016. 66 s.

---

#### Библиографическая ссылка:

Шведов Г.И., Бережнова Т.А., Селютин О.А., Шведова В.Г., Плужников Ю.Д., Муковнина М.Д., Кузьменко Н.Ю., Занина И.А., Бредихина Т.А. Актуальные вопросы высшего фармацевтического образования на факультете в медицинском университете // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-8.pdf> (дата обращения: 20.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16226.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>

**КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ:  
ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЦИТОКИНОВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ**

Д.А. СУТЯГИНА\*, А.С. ШПРЫКОВ\*, А.В. ПАВЛУНИН\*, О.А. АНИКИНА\*\*

\*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, пл. Минина и Пожарского, д.10/1, г. Нижний Новгород, 603005, Россия

\*\*ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический противотуберкулезный диспансер», ул. Родионова, д. 198, г. Нижний Новгород, 603093, Россия

**Аннотация.** *Вступление.* Относительно низкая эффективность химиотерапии туберкулеза делает актуальным применение патогенетических методов лечения. Одним из них является лазеротерапия. Развитие и течение туберкулеза зависят от состояния защитных сил макроорганизма, массивности и вирулентности микобактериальной популяции. Контроль над микобактериями туберкулеза осуществляется широким спектром иммунокомпетентных клеток и продуцируемых ими цитокинов.

*Цель работы* – изучение особенностей динамики цитокинов и эффективности химиолазеротерапии пациентов с впервые выявленным инфильтративным туберкулезом легких на стационарном этапе лечения.

*Материалы и методы исследования.* Проведена оценка эффективности лечения у 249 пациентов с инфильтративным туберкулезом легких, лечившихся с применением лазеротерапии (основная группа –  $n=146$ ) и без использования низкоинтенсивного лазерного излучения (контрольная группа –  $n=103$ ). У 59 пациентов (34 больных основной группы и 25 больных контрольной группы) проведено изучение концентрации интерферона- $\gamma$ , туморнекротизирующего фактора- $\alpha$  и интерлейкина-8 перед началом лечения и в динамике на фоне терапии через 1,5 месяца, 2,5-3 месяца и перед выпиской.

*Результаты и обсуждение.* Исходные концентрации интерферона- $\gamma$ , туморнекротизирующего фактора- $\alpha$  и интерлейкина-8 в плазме крови у пациентов обеих групп были повышены. На фоне лечения определялось снижение уровня цитокинемии, более выраженное у пациентов основной группы. Через 1,5 месяца лечения устранение симптомов интоксикации было достигнуто у 98 пациентов (91,6%) основной группы и 51 больного (70,8%) контрольной группы ( $p=0,000$ ), бронхолегочных симптомов – у 66 (72,5%) пациентов и 35 (51,5%) больных соответственно ( $p=0,01$ ). Средние сроки прекращения бактериовыделения составили в основной группе  $1,5\pm 0,1$  месяца, в контрольной группе –  $2,3\pm 0,1$  месяца ( $p=0,000$ ); средние сроки закрытия полостей распада –  $4,2\pm 0,2$  месяца и  $5,1\pm 0,2$  месяца ( $p=0,003$ ) соответственно; средние сроки стационарного лечения –  $5,1\pm 0,1$  месяца и  $5,7\pm 0,3$  месяца ( $p=0,03$ ) соответственно.

*Заключение.* Применение лазеротерапии в комплексном лечении туберкулеза способствует более выраженному снижению цитокинемии. Также отмечается улучшение показателей госпитальной эффективности лечения: у больных основной группы ликвидация клинических симптомов, прекращение бактериовыделения, закрытие полостей распада происходит чаще и в более ранние сроки, уменьшаются средние сроки предоперационной подготовки больных и длительности стационарного лечения.

**Ключевые слова:** инфильтративный туберкулез легких, низкоинтенсивное лазерное излучение, цитокины, эффективность лечения.

**COMPLEX THERAPY OF INFILTRATIVE PULMONARY TUBERCULOSIS WITH THE  
USE OF LOW-INTENSITY LASER RADIATION: FEATURES OF DYNAMICS OF CYTOKINES,  
THE TREATMENT EFFECTIVENESS**

D.A. SUTYAGINA\*, A.S. SHPRYKOV\*, A.V. PAVLUNIN\*, O.A. ANIKINA\*\*

\*Privolzhsky Research Medical University,

Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, 603005, Russia

\*\*Nizhny Novgorod Regional Clinical TB dispensary, Rodionov Str., 198, Nizhny Novgorod, 603093, Russia

**Abstract.** Introduction. Relatively low efficiency of tuberculosis chemotherapy makes relevant the use of pathogenetic methods of treatment. One of them is laser therapy. The development and course of tuberculosis depends on the state of the protective forces of the macroorganism, massiveness and virulence of the Mycobacterium population. A wide range of immune-competent cells and cytokines produced by them carries out control over Mycobacterium tuberculosis.

The research purpose is to study the features of cytokine dynamics and the effectiveness of chemotherapy in patients with newly diagnosed infiltrative pulmonary tuberculosis at the hospital stage of treatment.

**Materials and methods.** The effectiveness of treatment was evaluated in 249 patients with infiltrative pulmonary tuberculosis treated with laser therapy (main group – n=146) and without the use of low intensity laser radiation (control group – n=103). In 59 patients (34 patients of the main group and 25 patients of the control group), the concentration of interferon- $\gamma$ , tumor necrosis factor- $\alpha$  and interleukin-8 was studied before treatment and in dynamics in 1.5 months, 2.5-3 months of therapy and before discharge from the hospital.

**The results and discussion.** The initial concentration of interferon- $\gamma$ , tumor necrosis factor- $\alpha$  and interleukin-8 in plasma of the patients in both groups were increased. The decrease in cytokinemia was determined during treatment, it was more pronounced in patients of the main group. After 1.5 months of treatment, the elimination of symptoms of intoxication was achieved in 98 patients (91.6%) of the main group and 51 patients (70.8%) of the control group (p=0.000), bronchopulmonary symptoms – in 66 (72.5%) and 35 (51.5%) patients, respectively (p=0.01). The average time of cessation of bacterial excretion was 1.5 $\pm$ 0.1 month in the main group and 2.3 $\pm$ 0.1 month in the control group (p=0.000). The average time of closure of decay cavities was 4.2 $\pm$ 0.2 months in the main group and 5.1 $\pm$ 0.2 month in the control group (p=0.003). The average duration of inpatient treatment was 5.1 $\pm$ 0.1 month in the main group and 5.7 $\pm$ 0.3 month in the control group (p=0.03).

**Conclusion.** The use of laser therapy in complex treatment of tuberculosis contributes to a more pronounced reduction of cytokinemia. There is also an improvement in hospital treatment efficiency indicators: in patients of the main group, the elimination of clinical symptoms, the cessation of bacterial excretion, the closure of decay cavities occurs more often and in earlier periods, the average terms of preoperative preparation of patients and the duration of hospital treatment are reduced.

**Key words:** infiltrative pulmonary tuberculosis, low-intensity laser irradiation, cytokines, effectiveness of treatment.

**Вступление.** Несмотря на тенденцию к улучшению эпидемиологической ситуации по туберкулезу за последние годы, Российская Федерация входит в число стран с наибольшим бременем туберкулеза по числу заболевших в течение года [2]. Особого внимания требуют туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией и туберкулез с *множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) микобактерий туберкулеза (МБТ)*. В 2017 г. среди вставших на учет по туберкулезу 20,9% были пациенты с ВИЧ-положительным статусом, а доля туберкулеза с МЛУ МБТ составила 27,4% среди больных туберкулезом органов дыхания с бактериовыделением [5]. При этом эффективность лечения туберкулеза остается невысокой: в 2017 г. у впервые выявленных больных туберкулезом органов дыхания к 12 месяцам лечения прекращение бактериовыделения составило 70,7%, закрытие каверн – 62,9% [5]. Применение патогенетического лечения позволяет добиться повышения эффективности лечения. Одним из таких немедикаментозных методов является *лазеротерапия (ЛТ)*, что особенно важно в виду использования многокомпонентной химиотерапии, включающей схему из 4-6 противотуберкулезных препаратов. Под влиянием *низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ)* на клеточном уровне происходит ликвидация основных звеньев патологического процесса: энерго- и электромагнитного дефицита, гипоксии и дистрофии. ЛТ оказывает противовоспалительное, иммуномодулирующее и анальгезирующее действие, улучшает микроциркуляцию и усиливает регенераторные процессы [3, 4]. НИЛИ обладает ингибирующим действием на возбудителя туберкулеза *in vitro* [1], в том числе на лекарственно-устойчивые штаммы МБТ [8], что делает актуальным применение метода в современных условиях. Важная роль в контроле над туберкулезной инфекцией принадлежит клеткам иммунной системы и цитокинам, являющимися медиаторами межклеточных взаимодействий при воспалении и иммунном ответе [7, 10]. В этой связи значимым является изучение уровня цитокинов в динамике на фоне химиолазеротерапии туберкулеза, а анализ результатов ее применения позволяет более достоверно оценить эффективность использования метода при комплексном лечении туберкулеза.

**Цель исследования** – изучение особенностей динамики цитокинов и эффективности химиолазеротерапии пациентов с впервые выявленным инфильтративным туберкулезом легких на стационарном этапе лечения.

**Материалы и методы исследования.** Проведено обследование 249 пациентов с впервые выявленным инфильтративным туберкулезом легких, проходивших лечение в Нижегородском областном клиническом противотуберкулезном диспансере. *Основную группу (ОГ)* составили 146 пациентов, в комплексном лечении которых использовалась лазеротерапия, *контрольная группа (КГ)* – 103 больных, в лечении которых низкоинтенсивное лазерное излучение не применяли. У 59 пациентов (34 больных ОГ и 25 больных КГ) проведено изучение особенностей динамики цитокинов. Исследование носило комплексный, проспективно-ретроспективный характер, для формирования групп больных (основной и контрольной) использовали слепой конвертный метод. Критерии включения в исследование: пациенты с инфильтративной формой туберкулеза легких старше 16 лет, не имеющие противопоказаний к назначению ЛТ на ранних сроках лечения. Критерии исключения из исследования: возраст менее 16 лет, нали-

чие противопоказаний к назначению лазеротерапии в ранние сроки лечения – новообразования злокачественной и доброкачественной природы, системные заболевания кроветворной системы, сердечно-легочная, печеночная и почечная недостаточность в стадии декомпенсации, геморрагический синдром (т.е. кровохарканья, кровотечения на момент назначения лазеротерапии), острые лихорадочные состояния, острые инфекционные заболевания, резкое истощение, анемия, беременность, тиреотоксикоз, индивидуальная непереносимость НИЛИ.

Среди пациентов преобладали мужчины: 74,0% в ОГ и 76,7% в КГ,  $p>0,05$ . Возраст больных в ОГ колебался от 16 до 70 лет и составил в среднем  $36,3\pm 1,0$  года, в КГ – от 16 до 65 лет и в среднем был  $38,5\pm 1,2$  года,  $p>0,05$ . Диагноз инфильтративного туберкулеза легких устанавливали на основании данных клинико-рентгенологических, лабораторно-инструментальных и микробиологических исследований. Туберкулезный процесс чаще выявляли при проведении профилактической флюорографии: у 72 пациентов (49,3%) ОГ и 59 больных (57,3%) КГ,  $p>0,05$ . По обращению были выявлены 68 человек (46,6%) ОГ и 43 пациента (41,7%) КГ,  $p>0,05$ . Эпидемиологическим методом по контакту было выявлено 5 больных (3,4%) в ОГ и 1 пациент (1,0%) в КГ ( $p>0,05$ ); лабораторным методом 1 больной (0,7%) в ОГ. Наличие симптомов интоксикации отмечалось у 107 пациентов (73,3%) ОГ и у 72 больных (69,9%) КГ ( $p>0,05$ ), симптомы интоксикации были умеренно или слабо выражены. Бронхолегочный синдром определялся у 91 пациента (62,3%) ОГ и 68 больных (66,0%) КГ ( $p>0,05$ ).

На момент госпитализации объем поражения легочной ткани с учетом очагов бронхогенного засева в среднем составил у пациентов в обеих группах около 4 сегментов:  $4,2\pm 0,2$  сегмента в ОГ и  $4,2\pm 0,3$  сегмента в КГ,  $p=1,0$ . Полости распада определялись у 142 пациентов (97,3%) ОГ и 100 больных (97,1%) КГ,  $p>0,05$ . Бактериовыделителями являлись 136 пациентов (93,2%) ОГ и 90 больных (87,4%) КГ,  $p>0,05$ . В обеих группах преобладали пациенты с лекарственно-чувствительными формами туберкулеза: 63,6% в ОГ и 61,8% в КГ,  $p>0,05$ . Спектры лекарственной устойчивости МБТ в обеих группах у пациентов с лекарственно-резистентными формами туберкулеза были сопоставимы: монорезистентность – в 8,5% случаев в ОГ и 11,8% случаев в КГ ( $p>0,05$ ), полирезистентность – в 11,6% случаев в ОГ и 14,6% случаев в КГ ( $p>0,05$ ), множественная лекарственная устойчивость – у 16,3% пациентов ОГ и 11,8% больных КГ ( $p>0,05$ ). Осложнения туберкулезного процесса были выявлены у 33 пациентов (22,6%) ОГ и 24 больных (23,3%) КГ,  $p>0,05$ . Сочетание легочного туберкулеза с внелегочной локализацией процесса отмечалось у 3 пациентов (2,1%) ОГ и у 1 больного (1,0%) КГ ( $p>0,05$ ). Сопутствующую патологию имели в ОГ 77 пациентов (52,7%), в КГ – 58 пациентов (56,3%),  $p>0,05$ .

Все пациенты получали стандартную противотуберкулезную терапию в соответствии с действующими приказами и рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации. В лечении больных ОГ группы применяли ЛТ: 1 курс – у одной трети пациентов, 2 курса – у двух третьих пациентов. Решение вопроса о назначении 2 курса НИЛИ принимали в зависимости от полученной динамики процесса после проведения 1 курса лазеротерапии. Первый курс назначался с конца 2-ой недели лечения, повторный курс – через 2 недели после окончания первого курса, т.е. примерно через 1,5 месяца от начала терапии. Курс ЛТ состоял из 15 ежедневных процедур (с перерывом в субботу и воскресенье) и проводился с помощью аппарата «Мустанг-2000». Воздействие НИЛИ осуществлялось в соответствии с проекцией изменений в легких на грудную клетку чрескожно с 2-4 точек, с частотой 50-150 Гц, мощностью 5-10 Вт, суммарное время воздействия составляло 6-12 минут. Концентрацию цитокинов *интерферона- $\gamma$*  (ИФН- $\gamma$ ), *туморнекротизирующего фактора- $\alpha$*  (ТНФ- $\alpha$ ) и *интерлейкина-8* (ИЛ-8) в плазме крови определяли иммуноферментным методом перед началом лечения, после первого курса лазеротерапии (через 1,5 месяца лечения), после второго курса НИЛИ (через 2,5-3 месяца лечения) и перед выпиской из стационара с помощью набора реактивов фирмы «Вектор Бест» (Россия). Нормальные уровни цитокинов были определены при обследовании здоровых людей – 38 доноров и оказались следующими ( $M\pm m$ ): ИФН- $\gamma=7,33\pm 0,6$  пг/мл, ТНФ- $\alpha=0,75\pm 0,05$  пг/мл и ИЛ-8= $11,6\pm 3,17$  пг/мл. Эффективность лечения оценивали на момент выписки из стационара по срокам ликвидации клинических проявлений заболевания, срокам и частоте прекращения бактериовыделения и закрытия полостей распада, средним срокам предоперационной подготовки больных (в случае применения хирургического лечения) и средним срокам стационарного лечения. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием лицензированных зарегистрированных компьютерных программ: *Primer of Biostatics 4.03*; *Excel-2000*; *Statistica v.5.5A.rar*. Количественные показатели описаны в виде средней арифметической ( $M$ ) и стандартной ошибки средней величины ( $\pm m$ ), качественные – в виде долей (%). Использовали параметрические и непараметрические методы оценки. Различия между показателями считались достоверными при  $p\leq 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В результате проводимого лечения устранение симптомов интоксикации к концу 1 курса лазеротерапии (через 1,5 месяца лечения) было достигнуто у 98 пациентов (91,6%) ОГ и 51 больного (70,8%) КГ,  $p=0,000$ . К окончанию 2 курса НИЛИ (через 3 месяца лечения) ликвидация симптомов интоксикации была отмечена у всех больных в обеих группах. Устранение бронхолегочных симптомов к концу 1 курса лазеротерапии (через 1,5 месяца лечения) было достигнуто у 66 (72,5%) пациентов ОГ, что больше ( $p=0,01$ ), чем в КГ – 35 (51,5%) больных. К окончанию 2 курса

НИЛИ (через 3 месяца лечения) ликвидация бронхолегочных симптомов была отмечена также чаще ( $p=0,01$ ) у пациентов ОГ – 85 (93,4%), чем в КГ – 53 (77,9%) больных.

Прекращение бактериовыделения бактериоскопическим и бактериологическим методами было достигнуто у 133 пациентов (97,8%) ОГ и 86 больных (95,6%) КГ, ( $p>0,05$ ). Средние сроки прекращения бактериовыделения (методом посева) составили в ОГ  $1,5\pm 0,1$  месяца, что меньше ( $p=0,000$ ), чем в КГ –  $2,3\pm 0,1$  месяца. При сравнении темпов абациллирования установлено, что за первые 2 месяца лечения прекращение бактериовыделения в ОГ было достигнуто у 88,5% пациентов, что в 1,5 раза больше ( $p=0,000$ ), чем в КГ – 59,5% больных. Закрытие полостей распада достигнуто у 123 пациентов (86,6%) ОГ, что больше ( $p=0,02$ ), чем в КГ – 74 больных (74,0%). Средние сроки закрытия полостей распада составили в ОГ  $4,2\pm 0,2$  месяца против  $5,1\pm 0,2$  месяца в КГ,  $p=0,003$ . При сравнении темпов ликвидации деструктивных изменений: в первые 6 месяцев лечения закрытие полостей распада отмечено у 74,7% пациентов ОГ, что больше ( $p=0,001$ ), чем в КГ – 54,0% больных. При этом закрытие полостей распада так называемым «консервативным» методом отмечалось чаще ( $p>0,05$ ) в ОГ – у 68 пациентов (47,9%), чем в КГ – 42 больных (42,0%). Благодаря хирургическому лечению закрытие деструкции достигнуто у 55 пациентов (38,7%) ОГ и 32 больных (32,0%) КГ,  $p>0,05$ . Всего прооперировано 68 пациентов (46,6%) ОГ и 39 больных (37,9%) КГ,  $p>0,05$ . Средние сроки перед оперативным вмешательством составили в ОГ  $5,1\pm 0,2$  месяца, что меньше ( $p=0,000$ ), чем в КГ –  $6,4\pm 0,3$  месяца. Средние сроки стационарного лечения в основной группе составили  $5,1\pm 0,1$  месяца, что также меньше ( $p=0,03$ ), чем в КГ –  $5,7\pm 0,3$  месяца.

Уровень ИФН- $\gamma$  в плазме крови перед началом лечения был повышен и колебался в ОГ от 14,5 пг/мл до 170 пг/мл ( $65,3\pm 7,5$  пг/мл в среднем), в КГ – от 15,0 пг/мл до 300 пг/мл ( $65,5\pm 13,4$  пг/мл в среднем),  $p>0,05$ . На фоне лечения отмечено снижение уровня ИФН- $\gamma$  у больных обеих групп (рис. 1). Однако у пациентов, получавших ЛТ, средний уровень ИФН- $\gamma$  снизился достоверно ( $p=0,02$ ) до  $43,7\pm 5,2$  пг/мл уже после 1 курса НИЛИ. Средний уровень ИФН- $\gamma$  после 2 курса НИЛИ составил  $22,5\pm 2,0$  пг/мл, что ниже среднего уровня ИФН- $\gamma$  до начала лечения ( $p=0,000$ ) и после 1 курса ЛТ ( $p=0,003$ ), а также по сравнению с больными КГ ( $p=0,03$ ). При выписке из стационара пациентов ОГ уровень ИФН- $\gamma$  составил в среднем  $23,2\pm 3,2$  пг/мл. У пациентов КГ снижение среднего уровня ИФН- $\gamma$  в динамике на фоне проводимой терапии было менее выраженным: до  $51,6\pm 6,9$  пг/мл через 1,5 месяца лечения ( $p>0,05$  по сравнению с исходным уровнем ИФН- $\gamma$ ), до  $32,3\pm 4,1$  пг/мл через 2,5-3 месяца лечения ( $p=0,03$  по сравнению с исходным уровнем ИФН- $\gamma$  и уровнем ИФН- $\gamma$  через 1,5 месяца лечения). К моменту выписки из стационара уровень ИФН- $\gamma$  составил в среднем  $30,6\pm 3,2$  пг/мл.

Исходная концентрация ТНФ- $\alpha$  в плазме крови была также повышена в ОГ от 1,8 пг/мл до 6,5 пг/мл (в среднем  $4,0\pm 0,3$  пг/мл), в КГ – от 2,0 пг/мл до 8,9 пг/мл (в среднем  $3,7\pm 0,4$  пг/мл)  $p>0,05$ . В ОГ после первого курса ЛТ средний уровень ТНФ- $\alpha$  увеличился до  $6,9\pm 1,5$  пг/мл ( $p>0,05$ ), после второго курса НИЛИ снизился до  $3,6\pm 0,4$  пг/мл ( $p>0,05$ ) и при выписке из стационара составил  $2,7\pm 0,1$  пг/мл, что ниже ( $p=0,02$ ) исходного уровня ТНФ- $\alpha$ . В КГ отмечено постепенное снижение среднего уровня ТНФ- $\alpha$  до  $3,6\pm 0,3$  пг/мл через 1,5 месяца лечения,  $3,4\pm 0,3$  пг/мл через 2,5-3 месяца лечения,  $3,1\pm 0,3$  пг/мл при выписке из стационара,  $p>0,05$  (рис. 2).

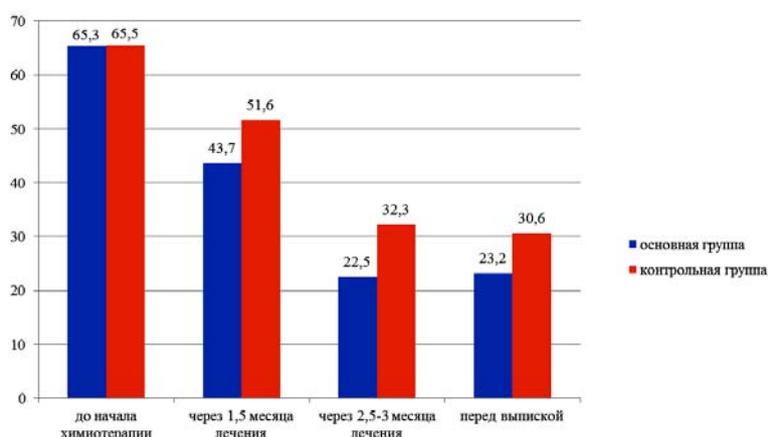


Рис. 1. Средний уровень ИФН- $\gamma$  (в пг/мл) у больных инфильтративным туберкулезом легких в динамике

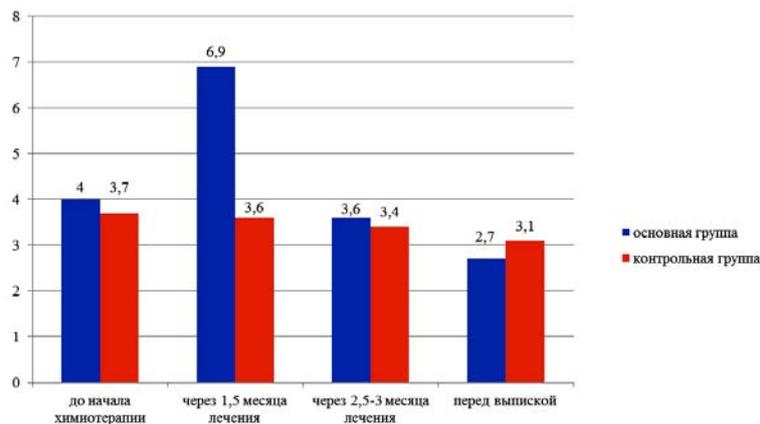


Рис. 2. Средний уровень ТНФ- $\alpha$  (в пг/мл) у больных инфильтративным туберкулезом легких в динамике

Исходные уровни ИЛ-8 в плазме крови в ОГ и в КГ были повышены, достоверно ( $p>0,05$ ) не различались и составили  $28,9\pm 3,3$  пг/мл и  $29,5\pm 3,7$  пг/мл соответственно (рис. 3). В ОГ после первого курса НИЛИ средний уровень ИЛ-8 повысился до  $37,7\pm 9,1$  пг/мл ( $p>0,05$ ) и снизился после второго курса ЛТ до  $18,4\pm 2,9$  пг/мл ( $p=0,04$  по сравнению с исходной концентрацией ИЛ-8). На момент выписки из стационара он составил  $19,6\pm 3,2$  пг/мл. Средний уровень ИЛ-8 в КГ в динамике снизился до  $23,2\pm 2,5$  пг/мл через 1,5 месяца лечения,  $23,7\pm 2,5$  пг/мл через 2,5-3 месяца лечения и  $24,3\pm 2,6$  пг/мл к моменту выписки ( $p>0,05$ ).

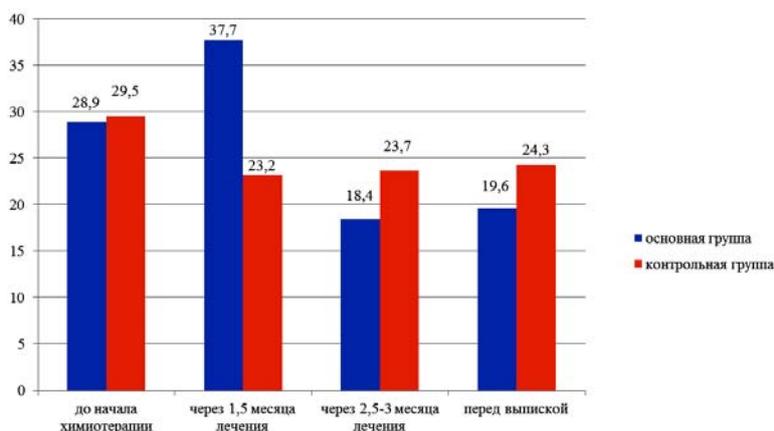


Рис. 3. Средний уровень ИЛ-8 (в пг/мл) у больных инфильтративным туберкулезом легких в динамике

Таким образом, использование ЛТ в комплексном лечении туберкулеза легких позволяет достичь ликвидации клинических проявлений заболевания, прекращения бактериовыделения и закрытия полостей распада у большего числа пациентов в более ранние сроки, а также уменьшаются средние сроки предоперационной подготовки больных и длительности стационарного лечения. Другие авторы также указывают на улучшение показателей эффективности лечения туберкулеза при применении НИЛИ [6, 11]. Однако несмотря на полученную положительную динамику на стационарном этапе лечения, достигнуть нормализации содержания цитокинов к моменту выписки не удалось. У пациентов основной группы они лишь приближались к нормальным показателям, что соответствует данным других исследователей [9]. Применение ЛТ позволяло ускорить тенденцию к нормализации уровня цитокинов ИФН- $\gamma$ , ТНФ- $\alpha$  и ИЛ-8.

**Заключение.** На фоне лечения в динамике у пациентов с инфильтративным туберкулезом легких определяется снижение уровня изученных цитокинов: ИФН- $\gamma$ , ТНФ- $\alpha$  и ИЛ-8. Применение ЛТ в комплексном противотуберкулезном лечении оказывает дополнительный лечебный эффект, способствуя более выраженному снижению уровней исследованных цитокинов. После второго курса НИЛИ и при выписке концентрация цитокинов в сыворотке крови приближались к показателям у здоровых лиц. Также отмечается улучшение показателей госпитальной эффективности лечения: применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении туберкулеза способствует ликвидации клинических проявлений заболевания, прекращению бактериовыделения и закрытию полостей распада у боль-

шего числа пациентов в более ранние сроки, а также уменьшаются средние сроки предоперационной подготовки больных и длительности стационарного лечения.

### Литература

1. Влияние лазерного излучения длиной волны 662 нм на рост *Mycobacterium tuberculosis in vitro* / Бредихин Д.А. [и др.] // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, №8. С. 63–66.
2. Заболеваемость, смертность и распространенность как показатели бремени туберкулеза в регионах ВОЗ, странах мира и в Российской Федерации. Часть 1. Заболеваемость и распространенность туберкулеза / Васильева И.А. [и др.] // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 6. С. 9–21.
3. Лазерная терапия и профилактика / под ред. Картелишчева А.В., Румянцева А.Г., Евстигнеева А.Р., Гейница А.В., Усова С.В. М.: Практическая медицина, 2012. 400 с.
4. Лазеры в эндоскопии / Черниковская Н.Е. [и др.]. М.: МЕДпресс-информ, 2011. 142 с.
5. Нечаева О.Б. Показатели по туберкулезу в Российской Федерации за 2008-2017 г.г. [Электронный ресурс]. 2018. URL: <http://www.mednet.ru> (дата обращения: 19.06.2018г.)
6. Пильник Г.В., Ханин А.Л., Башева С.А. Непосредственные и отдаленные результаты лечения впервые выявленных больных деструктивным туберкулезом легких с применением комплексной физиотерапии // Вестник современной клинической медицины. 2017. Т.10, №3. С.38–43.
7. Показатели иммунитета у больных прогрессирующим фиброзно-кавернозным туберкулезом в зависимости от выраженности деструктивных изменений в легких / Кноринг Б.Е. [и др.] // Медицинская иммунология. 2012. Т.14, №4-5. С. 329–336.
8. Скворцова В.В., Бриль Г.Е., Манаенкова Е.В. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на рост лекарственно-устойчивых штаммов микобактерий туберкулеза // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5, № 5. С. 648.
9. Шкарин А.В., Белоусов С.С., Аникина О.А. Уровень цитокинов в плазме крови у больных активным инфильтративным туберкулезом легких // Проблемы туберкулеза. 2008. Т. 86, №8. С. 34–38.
10. Хадарцев А.А., Терехов И.В., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Продукция цитокинов клетками цельной крови реконвалесцентов внебольничной пневмонии под влиянием низкоинтенсивного СВЧ-облучения // Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал). 2014. №1. Публикация 2-57. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf> (дата обращения 30.06.2014).
11. Эффективность лечения ВИЧ/СПИД-ассоциированного впервые диагностированного туберкулеза легких с использованием аprotинина, глутоксима и лазеротерапии / Шальмин А.С. [и др.] // Туберкулез, легочные болезни, ВИЧ-инфекция. 2014. №2 (17). С. 25–30.

### References

1. Bredikhin DA, [et al]. Vliyanie lazernogo izlucheniya dlinoj volny 662 nm na rost *Mycobacterium tuberculosis in vitro* [The effect of laser radiation with a wavelength of 662 nm on the growth of *Mycobacterium tuberculosis in vitro*]. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2017;95(8):63-6. Russian.
2. Vasil'eva IA, [et al]. Zabolevaemost', smertnost' i rasprostranennost' kak pokazateli bremeni tuberkuleza v regionax VOZ, stranax mira i v Rossijskoj Federacii [Morbidity, mortality and prevalence as indicators of the burden of tuberculosis in who regions, countries and the Russian Federation]. Chast' 1. Zabolevaemost' i rasprostranennost' tuberkuleza. *Tuberkulez i bolezni legkix*. 2017;95(6):9-21. Russian.
3. Lazernaya terapiya i profilaktika [Laser therapy and prevention]. Pod red. Kartelishheva AV, Rumyantseva AG, Evstigneeva AR, Gejnitsa AV, Usova SV. Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2012. Russian.
4. Chernikhovskaya NE, [et al]. Lazery v ehndoskopii [Lasers in endoscopy]. Moscow: MEDpress-inform; 2011. Russian.
5. Nechaeva OB. Pokazateli po tuberkulezu v Rossijskoj Federacii za 2008-2017 g.g. [indicators of tuberculosis In the Russian Federation for 2008-2017 [electronic resource]][E`lektronny`j resurs]. 2018. Russian. Available from: <http://www.mednet.ru>
6. Pil`nik GV, Xanin AL, Basheva SA. Neposredstvenny`e i otdalenny`e rezul`taty` lecheniya vpervy`e vy`yavlenny`x bol`ny`x destruktivny`m tuberkulezom legkix s primeneniem kompleksnoj fizioterapii [Immediate and long-term results of treatment of new cases of destructive pulmonary tuberculosis with the use of complex physical therapy]. *Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny`*. 2017;10(3):38-43. Russian.
7. Knoring BE, [et al]. Pokazateli immuniteta u bol`nykh progressiruyushhim fibrozno-kavernoznym tuberkulezom v zavisimosti ot vyrashennosti destruktivnykh izmenenij v legkikh [Indicators of immunity in patients with progressive fibrosis-cavernous tuberculosis, depending on the severity of destructive changes in the lungs]. *Meditsinskaya immunologiya*. 2012;14(4-5):329-36. Russian.
8. Skvortsova VV, Brill' GE, Manaenkova EV. Vliyanie nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya na rost lekarstvenno-ustojchivykh shtammov mikobakterij tuberkuleza [effect of low-intensity laser radiation on the

growth of drug-resistant strains of Mycobacterium tuberculosis]. Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsij. 2015;5(5):648. Russian.

9. Shkarin AV, Belousov SS, Anikina OA. Uroven' citokinov v plazme krovi u bol'ny'x aktivny'm infiltrativny'm tuberkulezom legkix [Levels of cytokines in plasma of patients with AK tive with infiltrative pulmonary tuberculosis]. Problemy` tuberkuleza. 2008;86(8):34-8. Russian.

10. Hadarcev AA, Terekhov IV, Nikiforov VS, Bondar' SS. Produkciya citokinov kletkami cel'noj krovi rekonvalescentov vnebol'nichnoj pnevmonii pod vliyaniyam nizkointensivnogo SVCH-oblucheniya [roduction of cytokines by whole blood cells of patients with community-acquired pneumonia under the influence of low-intensity microwave irradiation]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij (ehlektronnyj zhurnal). 2014 [cited 2014 Jun 30];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf>.

11. Shal'min AS, [et al]. E`ffektivnost' lecheniya VICH/SPID-associirovannogo vpervy`e diagnostirovanogo tuberkuleza legkix s ispol'zovaniem aprotinina, glutoksima i lazeroterapii [he effectiveness of treatment of HIV/AIDS-associated lung tuberculosis with the use of Aprotinin, Glutoxim and laser therapy for the first time]. Tuberkulez, legochny`e bolezni, VICH-infekciya. 2014;2 (17):25-30. Russian.

---

**Библиографическая ссылка:**

Сулягина Д.А., Шпрыков А.С., Павлушин А.В., Аникина О.А. Комплексная терапия инфильтративного туберкулеза легких с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения: особенности динамики цитокинов, эффективность лечения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-9.pdf> (дата обращения: 21.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16229.\*

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/e2019-1.pdf>