

Периодическое теоретическое и научно-практическое издание

ISSN 2075-4094

DOI 10.24412/issn.2075-4094

**ВЕСТНИК НОВЫХ
МЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ.
Электронное издание**
* * *
**JOURNAL OF NEW
MEDICAL
TECHNOLOGIES,
eEdition**

Том 15, №2, 2021

16+

RUSSIA, TULA

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

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

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

ИЗДАТЕЛЬ: Тульский государственный университет.

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор:

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

Зам. главного редактора:

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

Зав. редакцией Е.В. Дронова.

Редактор С.Ю. Светлова.

Перевод И.С. Данилова.

Цель электронного издания: информирование о научных достижениях.

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

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

Отрасли науки:

Медицинские науки (14.00.00), группы:

клиническая медицина (14.01.00);

профилактическая медицина (14.02.00);

медико-биологические науки (14.03.00).

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

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

Дата выхода в свет: 29.04.2021

РЕДАКЦИЯ

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

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

Главный редактор:

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

Зам. главного редактора:

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

Редакционная коллегия:

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

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

Зав. редакцией: Е.В. Дронова

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

Редакционный совет:

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА
CLINICAL MEDICINE

ТОКАРЕВА С.В., ПРИЛЕПА С.А., КУПЕЕВ Р.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 СТ. С ОЖИРЕНИЕМ (краткое сообщение)	6
ТОКАРЕВА С.В., ПРИЛЕПА С.А., КУПЕЕВ Р.В. PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION IN TREATMENT OF DIABETES MELLITUS STAGE 2 WITH OBESITY (brief report)	
СЕРИКОВА И.Ю., ФЕФЕЛКИНА Н.С., САНИНА О.О., СЕРИКОВА Т.Ю. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ АКТУАЛЬНЫХ ФОРМ ЭПИЛЕПСИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (краткий обзор литературы)	10
SERIKOVA I.Yu., FEFELEKINA N.S., SANINA O.O., SERIKOVA T.Yu. BASIC ASPECTS OF THE CURRENT FORMS OF CHILD'S EPILEPSY IN CLINICAL PRACTICE (brief literature review)	
ТОМАЕВА К.Г., ГАЙДУКОВ С.Н., КОМИССАРОВА Е.Н. ПРОГНОЗ СЛАБОСТИ РОДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЖЕНЩИН С УЧЕТОМ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ	16
ТОМАЕВА К.Г., ГАЙДУКОВ С.Н., КОМИССАРОВА Е.Н. PROGNOSIS OF UTERINE INERTIA IN WOMEN WITH DIFFERENT SOMATOTYPES	
ШУМИЛОВИЧ Б.Р., РОСТОВЦЕВ В.В., КРЮКОВА С.Н., СТАНИСЛАВЧУК Е.С., ФОНШТЕЙН А.М. ВОЗМОЖНОСТЬ КЛИНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕСЪЕМНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СИНТЕРИРОВАННОГО ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ПОСЛЕ ИХ ОБРАБОТКИ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА (ИССЛЕДОВАНИЕ <i>IN VITRO</i>)	23
SHUMILOVICH B.R., ROSTOVTSEV V.V., KRYUKOVA S.N., STANISLAVCHUK E.S., FONSTEIN F.M. THE POSSIBILITY OF CLINICAL USE OF FIXED ORTHOPEDIC STRUCTURES MADE OF SINTERED ZIRCONIUM DIOXIDE AFTER THEIR TREATMENT WITH VARIOUS TYPES OF DIAMOND TOOLS (IN VITRO STUDY)	
АГАСАРОВ Л.Г., АПХАНОВА Т.В., БАЗАРОВА Б.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ЛОКАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ДОРСОПАТИЯХ. СООБЩЕНИЕ ПЕРВОЕ	30
AGASAROV L.G., APKHANOVA T.V., BAZAROVA B.S. PROSPECTS FOR LOCAL USE OF ESSENTIAL OILS IN DORSOPATHIA. MESSAGE NUMBER 1	
ХУБИЕВА Б.Х., ЗЕЛЕНСКИЙ В.А., ГОНТАРЕВ С.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ИТОГАМ ВЕДОМСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА	35
HUBIEVA B.H., ZELENSKIY V.A., GONTAREV S.N. DEMAND OF THE POPULATION FOR DENTAL CARE	
ГАМЗАТОВА П.Я., МАММАЕВ С.Н., СУЛЕЙМАНОВА Р.Г., БАЙГИШИЕВА Н.Д. ФАКТОРЫ РИСКА И СЕЗОННОСТЬ ОБРАЩАЕМОСТИ ПО ПОВОДУ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ	41
GAMZATOVA P.YA., MAMMAEV S.N., SULEYMANOVA R.G., BAIGISHIEVA N.D. RISK FACTORS AND SEASONALITY OF ATTENDANCE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE	
СУДНИЦЫН А.С., ГРЕБЕНЮК Л.А. КЛИНИЧЕСКАЯ И ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТКАНЕЙ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С НЕЙРООСТЕОАРТРОПАТИЕЙ СТОПЫ, ОСЛОЖНЕННОЙ ХРОНИЧЕСКИМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ	52
SUDNITSYN A.S., GREBENYUK L.A. CLINICAL AND PATHOPHYSIOLOGICAL EVALUATION OF THE TISSUES IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH NEUROOSTEOARTHROPATHY FOOT COMPLICATED BY CHRONIC OSTEOMYELITIS	

ПРОКОПЕНКО М.В., СУЩЕНКО А.В. КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОПРЕПАРАТА «ПАРОДОНТОЦИД» В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ	
PROKOPENKO M.V., SUSHCHENKO A.V. COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE USE OF THE PHYTOPREPARATION «PARODONTICID» IN THE CONSERVATIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC MILD GENERALIZED PERIODONTITIS	60
БУДАЙЧИЕВ Г.М.-А., КУРБАНОВА С.Х., МЕДЖИДОВА Н.М., МАШИЛИЕВА М.М. УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В ОТНОШЕНИИ ИНФЕКЦИИ COVID-19 СРЕДИ СТОМАТОЛОГОВ	66
BUDAICHIEV G.M.-A., KURBANOVA S.H., MEDJIDOVA N.M., MASHILIEVA M.M. THE LEVEL OF KNOWLEDGE AND PREVENTIVE PRACTICE REGARDING COVID-19 INFECTION AMONG DENTISTS	66
ТОМАЕВА К.Г., ГАЙДУКОВ С.Н., КОМИССАРОВА МАТРИКСНЫЕ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗЫ КАК Е.Н. МАРКЕРЫ ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫХ РОДОВ У ЖЕНЩИН С УЧЕТОМ СОМАТОТИПА	71
TOMAEVA K.G., GAIDUKOV S.N., KOMISSAROVA E.N. MATRIX METALLOPROTEINASES AS MARKERS OF PRETERM BIRTH IN WOMEN WITH DIFFERENT SOMATOTYPES	71
ХАДАРТЦЕВ А.А., ХРОМУШИН В.А., КИТАНИНА К.Ю., ГРАЧЕВ Р.В. МНОГОФАКТОРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	77
KHADARTSEV A.A., KHROMUSHIN V.A., KITANINA K.Yu., GRACHEV R.V. MULTI-FACTOR STATISTICAL ANALYSIS OF THE GENERAL INCIDENCE OF DISEASES OF THE BLOOD CIRCULATION SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION	77

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА
PROPHYLACTIC MEDICINE**

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

СУББОТИНА Т.И., КОНСТАНТИНОВА Д.А., ПАНТЕЛЕЕВА А.Ю., ПИТИН П.А. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕГКИХ ПРИ РЕСПИРАТОРНОМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМЕ	
SUBBOTINA T.I., KONSTANTINOVA D.A., PANTELEEVA A.YU., PITIN P.A. FEATURES OF THE FORMATION OF PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE LUNGS IN RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME	84
ОРЛОВ В.А., СТРИЖАКОВА О.В., ФЕТИСОВ О.Б. КВАНТИФИКАЦИЯ РЕЗЕРВОВ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ МЕТОДА «МИНИ-МАХ» И КОМПЛЕКСА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ «НАВИГАТОР ЗДОРОВЬЯ»	91
ORLOV V.A., STRIZHAKOVA O.V., FETISOV O.B. QUANTIFICATION OF HUMAN HEALTH AND PERFORMANCE RESERVES BASED ON THE "MINI-MAX" METHOD AND A SET OF INDICATORS OF THE "HEALTH NAVIGATOR" TECHNOLOGY	91
ПЛАТОНОВ В.В., ХАДАРТЦЕВ А.А., ВОЛОЧАЕВА М.В., ДАТИЕВА Ф.С., ДУНАЕВА И.В. АДСОРБЦИОННАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ Н-ГЕКСАНОВОГО ЭЛЮАТА ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЗЕЛЁНОГО ГРЕЦКОГО ОРЕХА И ЕГО ЛИСТЬЕВ (<i>JUGLAS REGIA L.</i> , СЕМЕЙСТВО ОРЕХОВЫЕ – <i>JUGLANDACEAE</i>) (Сообщение I)	96
PLATONOV V.V., KHADARTSEV A.A., VOLOCHAEVA M.V., DATIEVA F.S., DUNAEVA I.V. ADSORPTION LIQUID CHROMATOGRAPHY OF N-HEXANE ELUATE OF ETHANOL EXTRACT OF GREEN WALNUT AND ITS LEAVES (<i>JUGLAS REGIA L.</i> , NUT FAMILY - <i>JUGLANDACEAE</i>) (Report I)	96
ХАДАРТЦЕВ А.А., ВАЛЕНТИНОВ Б.Г., ТОКАРЕВА С.В. КАРБОКСИТЕРАПИЯ, ГИПОКСИЧЕСКИЕ-ГИПЕРОКСИЧЕСКИЕ СМЕСИ В ЛЕЧЕБНО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ (краткий обзор отечественной литературы)	115
KHADARTSEV A.A., VALENTINOV B.G., TOKAREVA S.V. CARBOXYTHERAPY, HYPOXIC-HYPEROXIC MIXTURES IN TREATMENT AND PREVENTIVE MEASURES (brief review of Russian literature)	115

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ
ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 СТ. С ОЖИРЕНИЕМ
(краткое сообщение)

С.В. ТОКАРЕВА, С.А. ПРИЛЕПА, Р.В. КУПЕЕВ

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
пр. Ленина, д. 92, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. Введение. Дана краткая характеристика общемировой и общероссийской ситуации с ростом ожирения, инсулинорезистентного сахарного диабета 2 типа. Показаны некоторые патогенетические сведения. **Цель исследования.** Определена значимость программно-аппаратной диагностики сопряженных с сахарным диабетом расстройств деятельности сердечно-сосудистой системы, целесообразность нормализации выработки эндорфинов, достигаемой проведением различных немедикаментозных способов, в частности транскраниальной электростимуляции. **Материалы и методы исследования.** У 24 пациентов проведено пилотное исследование целесообразности использования транскраниальной электростимуляции при изучаемой патологии. Отмечено снижение потребности в применении сахароснижающих препаратов, субъективное улучшение, уменьшение массы тела, улучшение деятельности функциональных систем организма при оценке интегрированных показателей на программно-аппаратном комплексе «СИМОНА-111». Сделано **заключение** о целесообразности продолжения исследований.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, инсулинорезистентность, ожирение, транскраниальная электростимуляция, программно-аппаратные диагностические комплексы

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION
IN TREATMENT OF DIABETES MELLITUS STAGE 2 WITH OBESITY
(brief report)

S.V. TOKAREVA, S.A. PRILEPA, R.V. KUPEEV

FSBEI HE "Tula State University", Medical Institute, Lenin Ave., 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. Introduction. The report provides a brief description of the global and all-Russian situation with the growth of obesity, insulin-resistant type 2 diabetes mellitus and presents some pathogenetic data. **The research purpose** was to determine the significance of hardware and software diagnostics of disorders of the cardiovascular system associated with diabetes mellitus, the expediency of normalizing the production of endorphins, achieved by various non-drug methods, in particular, transcranial electrical stimulation. **Materials and research methods.** A pilot study of the feasibility of using transcranial electrical stimulation in the studied pathology was carried out in 24 patients. A decrease in the need for the use of anti-hyperglycemic drugs, subjective improvement, a decrease in body weight, an improvement in the activity of the functional systems of the body when assessing integrated indicators on the hardware-software complex "SIMONA-111" were noted. A **conclusion** was made about the expediency of continuing the research.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, insulin resistance, obesity, transcranial electrical stimulation, software and hardware diagnostic systems

Введение. Известна связь *сахарного диабета 2 типа* (СД2) с ожирением и инсулинорезистентностью. Эволюционный процесс (наследственность, социально-биологический алиментарный гедонизм, воздействие внешней среды и гиподинамия) видоизменил причины и последствия ожирения, что определило увеличение нарушений жирового обмена в популяции. *Всемирная организация здравоохранения* (ВОЗ) опубликовала данные по ожирению в мире, отразившие состояние, сложившееся к 2020 году. При этом констатировано, что ожирение различной степени имело порядка 2 млрд. взрослых и 340 млн. детей и подростков (возраст от 5 до 19 лет и 41 млн. детей до 5 лет). Отечественные исследователи отмечают рост ожирения в Российской Федерации на 100 тыс. детского населения в возрасте от 15 до 17 лет (с 2005 по 2018 г. – в 2,6 раза) [1-4]. Отмечается также рост смертности от болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ [12].

Установлено, что развитие ожирения связано с нарушением баланса центральных (адренокортикотропин) и периферических (кортизол) стрессорных гормонов, а также *лептина*, *резистина* и др. Аллостатическая нагрузка ведет к преждевременному изнашиванию организма, как следствие воздействия эндо-

и экзогенного стресса, а также при снижении антистрессовых возможностей организма. При этом ухудшается мозговой кровоток, чему предшествует эндотелиальная дисфункция, снижается секреция вазодилататоров, участвующих в активации глутаматергических и серотонинергических интернейронов. Механизм связан с ухудшением нервно-сосудистых связей, что приводит к нарушению адекватной регуляции микроциркуляции мозга в условиях нейрональной активности и может способствовать инсулинорезистентности. Механизмы борьбы со стрессом включают в себя центральные, относительно медленные ГАМК-ергические, серотонинергические и опиоидергические факторы [2, 3].

Вовлечение в патологический процесс сердечно-сосудистой системы обуславливает целесообразность применения программно-аппаратных диагностических комплексов у лиц разных возрастных групп при ожирении и инсулинорезистентности при СД2 [1, 8].

В связи с этим предложено воздействие на центральные эндорфинергические антистрессовые системы немедикаментозными методами, прежде всего – способом *транскраниальной электростимуляции* (ТЭС) [9-11]. Механизм действия – активация стресс-лимитирующих механизмов с выработкой β -эндорфинов, стимуляция синтоксических программ адаптации, подавление влияния ретикулярной формации на кору головного мозга и гиппокамп.

Цель исследования – определить возможность позитивного воздействия ТЭС на инсулинорезистентность при сахарном диабете 2 типа.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась, как пилотное исследование. Изучено влияние ТЭС на течение инсулинрезистентного СД2 (подтвержденного при обследовании в условиях эндокринологического стационара), – у 24 пациентов (16 женщин и 8 мужчин) в возрасте $62,4 \pm 7,6$ лет. Давность заболевания – $11,7 \pm 5,3$ года. Исходная масса тела в среднем по исследуемой группе $98,9 \pm 2,3$ кг. Среднее содержание глюкозы в крови по группе в целом – $8,6 \pm 1,4$ ммоль/л. Средняя дозировка метформина в группе составила 1500 мг/сутки. Все пациенты получали также препараты тиазидовой кислоты (*Тиогамма* 600) однократно утром до еды.

ТЭС осуществлялась на аппарате «ТЭС-03» (РУ: № ФСР 2010/07219 от 29.03.2010). Производитель – ООО «ЦЕНТР ТЭС», г. Санкт-Петербург. Воздействие осуществлялось импульсным биполярным током силой до 1,5 мА, с наложением электродов на сосцевидные области (аноды) и на лобную область (катод), прокладки смачивались водой. Время воздействия – 20 минут, количество сеансов на курс лечения – 12. Процедуры осуществлялись с *музыкально-речевым суггестивным воздействием* (МРСВ), которое потенцировало выделение эндорфинов

Контроль показателей функционального состояния систем организма осуществлялось на программно-аппаратном комплексе СИМОНА-111 по 120 показателям

Результаты и обсуждение. В течение 2 месяцев проведено 2 курса лечения по 12 дней ТЭС. Отмечено улучшение настроения и сна, снижение аппетита, уменьшение приема метформина до 1000 мг на ночь. В целом по группе среднее содержание глюкозы в крови снизилось до $7,3 \pm 1,1$ ммоль/л, масса тела снизилась до $92,4 \pm 2,6$ кг.

Получено улучшение всех интегрированных показателей оценки функционирования систем организма при изучении на программно-аппаратном комплексе «СИМОНА-111».

ТЭС в сочетании с МРСВ является немедикаментозным способом воздействия, оказывающим благоприятное воздействие на деятельность эндокринной системы с улучшением показателей углеводного и жирового обмена, а также деятельности сердечно-сосудистой системы. Диагностика на программно-аппаратном комплексе «СИМОНА-111» адекватно отражает позитивные изменения в функционировании систем организма.

Полученный положительный эффект объясняется нормализацией центральных механизмов регуляции за счет эндорфинных эффектов, активации синтоксических программ адаптации.

Заключение. Необходимо проведение дальнейших исследований в различных группах пациентов в сравнении их между собой и с группой сравнения без ТЭС, представление детальной расшифровки показателей программно-аппаратного комплекса.

Литература

1. Леонов Б.И., Григоренко В.В., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Иляшенко Л.К. Автоматизация диагностики возрастных изменений параметров сердечно-сосудистой системы // Медицинская техника. 2018. № 3 (309). С. 48–51.
2. Литвинова Л.С., Кириенкова Е.В., Мазунин И.О., Василенко М.А., Фаттахов Н.С. Патогенез инсулинорезистентности при метаболическом ожирении // Биомедицинская химия. 2015. Т. 61, № 1. С. 70–82.
3. Луцкий И.С. Влияние хронического психоэмоционального стресса на формирование эндотелиальной дисфункции, процессы ремоделирования сосудов и снижение мозгового кровотока // Кубанский научный медицинский вестник. 2015. №3. С. 65–72.

4. Малков П.В., Баранов Э.Ф., Безбородова Т.С., Бобылев С.Н., Бугакова Н.С., Гохберг Л.М., Григорьев Л.М. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. М., 2019. 74 с.
5. Мальцева С.М., Кубышева О.О. Гедонистический образ жизни в современном обществе потребления // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 8 (34). С. 237–240.
6. Мифтахова А.М., Пестренин Л.Д., Гуляева И.И. Роль лептина в патогенезе стеатоза печени, стеатогепатита и дисфункции эндотелия при ожирении: обзор литературы // Пермский медицинский журнал. 2020. Т. 37, № 3. С. 58–65
7. Ожирение и избыточный вес: Всемирная Организация Здравоохранения, 2020. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
8. Токарев А.Р., Федоров С.С., Токарева С.В., Наумов А.В., Харитонов Д.В. Возможности современных отечественных интерактивных аппаратно-программных медицинских комплексов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 4. С. 316–327.
9. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Москвин С.В. Транскраниальная электростимуляция и лазерофорез серотонина у спортсменов при сочетании утомления и психоэмоционального стресса // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 1. С. 37–42.
10. Хадарцев А.А. Не медикаментозные технологии (Рефлексотерапия, гирудотерапия, фитотерапия, физиотерапия). Saarbrücken, 2012. 512 с.
11. Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Токарева С.В., Хромушин В.А. Транскраниальная электростимуляция в лечении психосоматических расстройств у работников промышленного предприятия // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 2. С. 39–44.
12. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Прилепа С.А. Смертность населения Тульской области от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушений обмена веществ. В сб.: Актуальные клинические исследования в новых условиях пандемии COVID-19. Сборник научных трудов. Тула, 2020. С. 38–47.

References

1. Leonov BI, Grigorenko VV, Es'kov VM, Hadarcev AA, Iljashenko LK. Avtomatizacija diagnostiki vozrastnyh izmenenij parametrov serdechno-sosudistoj sistemy [Automation of diagnostics of age-related changes in the parameters of the cardiovascular system]. Medicinskaja tehnika. 2018;3(309):48-51. Russian.
2. Litvinova LS, Kirienkova EV, Mazunin IO, Vasilenko MA, Fattahov NS. Patogenez insulinorezistentnosti pri metabolicheskom ozhireнии [Pathogenesis of insulin resistance in metabolic obesity]. Biomedicinskaja himija. 2015;61(1):70-82. Russian.
3. Luckij IS. Vlijanie hronicheskogo psihojemocional'nogo stressa na formirovanie jendotelial'noj disfunkcii, processy remodelirovanija osudov i snizhenie mozgovogo krovotoka [Influence of chronic psychoemotional stress on the formation of endothelial dysfunction, vascular remodeling processes and reduction of cerebral blood flow]. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2015;3:65-72. Russian.
4. Malkov PV, Baranov JeF, Bezborodova TS, Bobilev SN, Bugakova NS, Gohberg LM, Grigor'ev LM. Rossija v cifrah. Kratkij statisticheskij sbornik [Russia in numbers. Brief statistical collection]. Moscow; 2019. Russian.
5. Mal'ceva SM, Kubysheva OO. Gedonisticheskij obraz zhizni v sovremennom obshhestve potreblenija [Hedonistic lifestyle in the modern society of consumption]. Innovacionnaja jekonomika: perspektivy razvitija i sovershenstvovanija. 2018;8(34):237-40. Russian.
6. Miftahova AM, Pestrenin LD, Guljaeva IL. Rol' leptina v patogeneze steatoza pecheni, steatogepatita i disfunkcii jendotelija pri ozhireнии: obzor literatury [The role of leptin in the pathogenesis of liver steatosis, steatohepatitis and endothelial dysfunction in obesity: a literature review]. Permskij medicinskij zhurnal. 2020;37(3):58-65 Russian.
7. Ozhirenie i izbytochnyj ves [Obesity and Overweight: World Health Organization]: Vsemirnaja Organizacija Zdravoohranenija; 2020. Russian. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
8. Tokarev AR, Fedorov SS, Tokareva SV, Naumov AV, Haritonov DV. Vozmozhnosti sovremennyh otechestvennyh interaktivnyh apparatno-programmnyh medicinskih kompleksov (obzor literatury) [Possibilities of modern domestic interactive hardware and software medical complexes (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2016;23(4):316-27. Russian.
9. Fudin NA, Hadarcev AA, Moskvina SV. Transkraniial'naja jelektrostimuljacija i lazeroforez serotonina u sportsmenov pri sochetanii utomlenija i psihojemocional'nogo stressa [Transcranial electrostimulation and laserophoresis of serotonin in athletes with a combination of fatigue and psychoemotional stress]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2019;96(1):37-42. Russian.

10. Hadarcev AA. Ne medikamentoznye tehnologii (Refleksoterapija, girudoterapija, fitoterapija, fizioterapija) [Non-medicinal technologies (Reflexotherapy, hirudotherapy, phytotherapy, physiotherapy)]. Saarbrücken; 2012. Russian.

11. Hadarcev AA, Tokarev AR, Tokareva SV, Hromushin VA. Transkranial'naja jelektrostimuljacija v lechenii psihosomaticeskikh rasstrojstv u rabotnikov promyshlennogo predprijatija [Transcranial electrical stimulation in the treatment of psychosomatic disorders in industrial enterprise workers]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2019;96(2):39-44. Russian.

12. Hromushin VA, Hadarcev AA, Prilepa SA. Smertnost' naselenija Tul'skoj oblasti ot boleznj jendokrinnoj sistemy, rasstrojstva pitaniya i narushenij obmena veshhestv [Mortality of the population of the Tula region from diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders]. V sb.: Aktual'nye klinicheskie issledovanija v novyh uslovijah pandemii COVID-19. Sbornik nauchnyh trudov. Tula; 2020. Russian.

Библиографическая ссылка:

Токарева С.В., Прилепа С.А., Купеев Р.В. Перспективы применения транскраниальной электростимуляции в лечении сахарного диабета 2 ст. с ожирением (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-1.pdf> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-1*

Bibliographic reference:

Tokareva SV, Prilepa SA, Kupeev RV. Perspektivy primeneniya transkranial'noj jelektrostimuljacji v lechenii saharnogo diabeta 2 st. s ozhireniem (kratkoe soobshhenie) [Prospects for the application of transcranial electrical stimulation in treatment of diabetes mellitus stage 2 with obesity (brief report)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 March 10];2 [about 4 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ АКТУАЛЬНЫХ ФОРМ ЭПИЛЕПСИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА
В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ
(краткий обзор литературы)

И.Ю. СЕРИКОВА*, Н.С. ФЕФЕЛКИНА**, О.О. САНИНА***, Т.Ю. СЕРИКОВА****

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России,
пр. Ленина, д.40, г. Барнаул, 656038, Россия

**ООО «Нейроклиника», ул. 50 лет СССР, д. 16, г. Барнаул, 656057, Россия

***КГБУЗ «Детская городская больница №1, г. Барнаул», ул. Деповская, д. 17, г. Барнаул, 656015, Россия

****КГБУЗ «Алтайский краевой клинический центр охраны материнства и детства»,
ул. Гуцина, д. 179, г. Барнаул, 656019, Россия

Аннотация. Эпилепсия представляет достаточно актуальную проблему в современной неврологической практике детского возраста. Судорожные приступы при данной патологии представляют собой повторяющиеся пароксизмальные явления. Появление приступов в раннем детском возрасте может сопровождаться развитием нейробиологических, когнитивных, психологических последствий с ухудшением качества жизни ребенка и нарушением социальной адаптации. Эпилептические припадки, диагностируемые в детском возрасте, могут иметь как доброкачественное, так и злокачественное течение. Особый интерес для практических врачей представляют те формы патологии, характерной особенностью которых являются частые приступы, задержка, регресс психического развития. Лекарственная терапия таких форм эпилепсии представляет определенные трудности. Прогноз у детей данной когорты неблагоприятный, поскольку в большинстве случаев возникает нарушение умственного развития, инвалидизация и в некоторых случаях летальный исход. В связи с этим более детальное изучение таких нозологий, как: эпилептическая энцефалопатия, эпилепсия с электрическим эпилептическим статусом в фазу медленного сна, фебрильные приступы представляет особый интерес для клинической неврологической практики. Ранняя диагностика патологических состояний, динамическое наблюдение пациентов и своевременная выбранная тактика ведения таких больных является залогом повышения их качества жизни и успешной социализации.

Ключевые слова: эпилепсия, эпилептическая энцефалопатия, фебрильные приступы, фаза медленного сна, головной мозг.

BASIC ASPECTS OF THE CURRENT FORMS OF CHILD'S EPILEPSY IN CLINICAL PRACTICE
(brief literature review)

I.Yu. SERIKOVA*, N.S. FEFELKINA**, O.O. SANINA***, T.Yu. SERIKOVA****

*FSBEI HE "Altai State Medical University" of the Ministry of Health of Russia,
Lenin Ave., 40, Barnaul, 656038, Russia

**LLC "Neuroclinic", 50 years of the USSR Str., 16, Barnaul, 656057, Russia

***Children's City Hospital No. 1, Barnaul, Depovskaya Str., 17, Barnaul, 656015, Russia

****Altai Regional Clinical Center for the Protection of Mothers and Children,
Gushchin Str., 179, Barnaul, 656019, Russia

Abstract. Epilepsy is a rather urgent problem in modern neurological practice of children. Epileptic seizures are repetitive paroxysmal events. These disorders are based on changes at the neuronal level due to acute damage to the central nervous system (structural, systemic, toxic or metabolic). The onset of seizures in early childhood can be accompanied by the development of neurobiological, cognitive, psychological consequences with deterioration in the child's quality of life and impaired social adaptation. In childhood, there are a variety of syndromes - from benign to malignant. Of particular interest for practitioners are those forms of pathology, which are characterized by frequent seizures, delay, mental development regression. Drug therapy for such forms of epilepsy presents certain difficulties. The prognosis in children of this cohort is poor, since in most cases there is mental retardation, disability and, in some cases, death. In this regard, a more detailed study of such nosologies as: epileptic encephalopathy, epilepsy with electrical status epilepticus in the slow wave sleep phase, febrile seizures - are of particular interest for clinical neurological practice. Early diagnosis of pathological conditions, dynamic observation of patients and the timely chosen tactics of managing such patients is the key to improving their quality of life and successful socialization.

Keywords: epilepsy, epileptic encephalopathy, febrile seizures, slow wave sleep, brain.

Введение. Эпилепсия относится к одному из наиболее частых неврологических расстройств, наблюдаемых у детей. Данная патология достаточно широко распространена в популяции среди детского и взрослого населения, поражает людей всех возрастов, рас, социальных слоев и географических регионов [18].

Эпилепсия – стойкое заболевание мозга, характеризующееся стойким предрасположением к генерированию эпилептических припадков и нейробиологическими, когнитивными, психологическими и социальными последствиями этого состояния [5, 14, 17].

Приступы при эпилепсии представляют собой повторяющиеся пароксизмальные явления, которые характеризуются стереотипными изменениями поведения. Основу данных нарушений чаще всего составляют изменения на нейронном уровне вследствие поражения центральной нервной системы.

Согласно классификации Международной лиге против эпилепсии (2017 г.), данная патология характеризуется наличием следующих основных признаков: [1-4].

- 1) 2 неспровоцированных (или рефлекторных) припадков, интервал которых превышает сутки;
- 2) появлением единичного неспровоцированного (или рефлекторного) припадков, а также вероятность появления новых с риском рецидива не менее 60%;
- 3) эпилептический синдром [12].

При этом для проведения популяционных исследований в клинической практике возможным может считаться определение эпилептического приступа как 2 и более, интервал между которыми не менее суток [12, 13].

Отмечено, что совокупный показатель заболеваемости эпилепсией составляет 61,4 на 100 000 человек, при этом более высокий уровень заболеваемости отмечается в странах, имеющих низкий и средний уровень дохода [8, 11].

Самый высокий показатель заболеваемости эпилепсией наблюдается в молодой и старшей возрастных группах (86 на 100.000 случаев в год среди детей первого года жизни; 23-31 на 100.000 в средней возрастной группе и 180 случаев на 100000 в возрасте более 85 лет) [22].

В детском возрасте могут встречаться различные формы данной патологии (доброкачественные, злокачественные). Среди доброкачественных выделяют эпилептические синдромы, которые легко корригируются лекарственной терапией и не приводят к неблагоприятным для детского организма последствиям.

К злокачественным формам относятся *эпилептические энцефалопатии* (ЭЭ), представляющие собой эпилепсии с тяжелым течением, сопровождающиеся частыми приступами, задержкой или даже регрессом психического развития и трудно поддаются медикаментозной терапии, а также эпилепсия с *электрическим эпилептическим статусом в фазу медленного сна* (ЭЭСМ) [4, 6, 9, 10].

Данные эпилептические приступы часто считают катастрофическими, поскольку, несмотря на адекватно подобранную терапию, они вызывают развитие умственной отсталости, снижение качества жизни ребенка, приводя его к ограничениям в физическом и социальном функционировании, инвалидизации, а в некоторых случаях к летальному исходу.

Важное значение уделяется также развитию *фебрильных приступов* (ФП), которые характерны для детского возраста и характеризуются повышенной восприимчивостью головного мозга к эпилептическим приступам, возникающим в результате повышения температуры тела.

Цель работы – анализ литературных данных, посвященных вопросам изучения таких нозологий, как: ЭЭ, ЭЭСМ, ФП.

Под термином «эпилептическая энцефалопатия» понимается гетерогенная группа патологических состояний, к основным проявлениям которой относятся часто возникающие полиморфные судорожные пароксизмы. Они оказываются резистентными к применению лекарственной терапии противосудорожного характера. Кроме того, сохраняется «агрессивная» эпилептиформная активность в межприступном периоде, которая в большинстве случаев ассоциируется с выраженной задержкой психомоторного развития.

Первое описание заболевания из этой группы было сделано английским врачом *W. West*, который в 1841 г. представил полный анализ особенности клинических проявлений на примере собственного ребенка. Выделение этих состояний в самостоятельную группу заболеваний продолжил *H. Gastaut* в 1964 г. Он предложил в качестве обязательного симптома ЭЭ прогрессирующую умственную отсталость, считая ее следствием межприступной эпилептической активности на *электроэнцефалограмме* (ЭЭГ) [10]. На связь нейропсихологического дефицита и непрерывной или преходящей межприступной пароксизмальной активности на ЭЭГ указывали *W. Landau* и *F. Kleffner* в первом описании одноименного синдрома еще в 1957 г [15].

Распространенность ЭЭ окончательно не установлена.

В немногочисленных работах зарубежных авторов имеются указания только на долю ЭЭ в структуре заболеваний, сопровождающихся судорожным синдромом в детском возрасте. По данным *M. Kramer* и соавт. [12] и *S. Gürsoy* и *D. Ercal* [13], ЭЭ составляют около 15% от всех форм эпилепсии детского возраста и около 40% от всех судорог, возникающих в первые 3 года жизни. В отечественных

публикациях эта цифра меньше — около 7% от всех форм эпилепсии до 18 лет [2, 3]. Наиболее часто диагностируются ранние ЭЭ, возникающие в неонатальном или раннем детском возрасте [7].

Одной из основных причин развития ранних форм ЭЭ является мутация в гене *GABRB3*. Данный молекулярный дефект может быть верифицирован при выполнении ДНК-диагностики методом экзомногосеквенирования [20, 22].

Клинические проявления при различных ЭЭ широко варьируют и могут характеризоваться как изолированными приступами и различными клиническими проявлениями

Основные изменения на ЭЭГ представлены фокальной или мультифокальной эпилептиформной активностью, дезорганизацией фоновой ритмики вплоть до формирования гипсаритмии (включая модифицированные варианты) или паттерна «вспышка—подавление» [8, 9, 23-25].

Все больше находит место генетическое исследование. На сегодня целесообразным считается выполнение таргетного экзомногосеквенирования. Данная процедура позволяет диагностировать генетические мутации [13, 23, 24].

Эпилептические энцефалопатии одна из самых актуальных проблем детской эпилептологии, так часто имеет место фармакорезистентность и в лечении используются препараты первой, второй линии, их комбинация, в качестве дополнительной терапии используются гормоны (адренкортикотропный гормон, кортикостероиды), кетодиета, стимуляция блуждающего нерва. Целью лечения эпилептических энцефалопатий является контроль приступов и предотвращение или устранение неврологического дефицита и развития нарушения когнитивных функций. Существует потребность в новых методах лечения, особенно тех, которые имеют специфическую этиологию и направлены как на регресс когнитивных изменений, так и на контроль над возникновением приступов.

Эпилепсия с электрическим эпилептическим статусом в фазу медленного сна. Впервые сообщение о ЭЭСМ (*ESES — electrical status epilepticus during slow sleep*) было дано в 1971 г. марсельской группой ученых во главе с *C.A. Tassinari* под названием «субклинический электрический эпилептический статус, вызванный сном, у детей» [22].

Исследователи отметили факт того, что «диффузная, билатеральная и постоянная пик-волновая активность, продолжающаяся в течение всех стадий фазы медленного сна многие месяцы и годы, несомненно, оказывает повреждающее воздействие на мозг даже в отсутствии эпилептических приступов» [20, 21].

Международная противоэпилептическая лига определяет данную патологию, как частично обратимую, зависимую от возраста эпилептическую энцефалопатию детского периода, характерными признаками которой являются [1-3]:

1. фокальные и генерализованные приступы
2. спайк-волновые комплексы в фазу медленного сна непрерывного течения

В клинической практике выделяют 2 варианта ЭЭСМ: симптоматический и идиопатический.

Наличие очаговой неврологической симптоматики у детей ассоциируется с симптоматическим вариантом ЭЭСМ.

К основному этиологическому фактору симптоматического варианта ЭЭСМ наличие органической неврологической симптоматики. Появление эпилептических припадков могут возникать у детей перенесших гипоксически-ишемическую энцефалопатию с перивентрикулярной лейкомаляцией, у недоношенных детей, а также окклюзионной шунтированной гидроцефалией и различными дисгенезиями головного мозга (например, полимикрогирией [6, 7]. Симптоматический вариант ЭЭСМ характеризуется нарушениями когнитивных функций с раннего возраста, при этом степень их выраженности усиливается при появлении феномена продолженной *пик-волновой эпилептиформной активности в фазу медленного сна* (ПЭСМ) на ЭЭГ. Характерна прогрессивность процесса.

ЭЭСМ представляет собой достаточно яркий пример ЭЭ детского возраста, при которой «эпилептическая активность сама по себе может способствовать возникновению тяжелых когнитивных и поведенческих нарушений кроме и сверх тех нарушений, которые являются ожидаемыми при самом заболевании (например, при кортикальных мальформациях) и которые с течением времени могут ухудшаться» [23, 24].

До начала дебютирования заболевания, нарушения в развитии детей не выявляются, неврологическая симптоматика отсутствует. При проведении МРТ локальные изменения не всегда верифицируются, на ЭЭГ изменения в виде продолженной диффузной пиковолновой активности в фазу медленного сна [7, 9, 16, 17].

Дети, страдающие эпилептической энцефалопатией, в частности *ESES* имеют более тяжелое течение и часто встречается фармакорезистентность. Также эпилептические энцефалопатии могут иметь клинические симптомы в виде: задержки психического и речевого развития, нарушения поведения, адаптации, расстройства аутистического спектра.

В особо тяжелых клинических ситуациях возможно рассмотрение вопроса о необходимости проведения хирургического лечения. Вопрос об оперативном вмешательстве может быть рассмотрен при

верифицировании изменений на МРТ головного мозга и доказательстве его эпилептогенного структурного дефекта, часто такие изменения наблюдаются при ФКД.

Фебрильные приступы. ФП относятся к доброкачественным, возраст-зависимым состояниям, которые являются генетически детерминированными. Они характеризуются повышенной восприимчивостью головного мозга к эпилептическим приступам, возникающим в результате повышения температуры тела. Приступы отмечаются у детей в возрасте от 3-х месяцев до 5 лет.

Международная лига борьбы с эпилепсией определяет ФП как «припадок в сочетании с болезнью, сопровождающейся лихорадкой при отсутствии инфекции центральной нервной системы или острый электролитный дисбаланс у детей в возрасте старше 1 месяца без предшествующих афебрильных судорог»; ФП относятся к одной из самых распространенных групп судорог.

Американская академия педиатрии определила ФП как судорожный припадок у лихорадящих детей в возрасте от 6 до 60 месяцев, которые не имеют внутричерепной инфекции, нарушения обмена веществ или истории афебрильных судорог [6].

Возрастной период, в котором дебютируют ФП-18-22 месяца. Показатель общей заболеваемости по оценкам экспертов, в возрастном диапазоне 0–4 года составляет 460 на 100.000. Тем не менее, в 30% случаев возникают сложные ФП. Различают простые и сложные ФП.

Типичные фебрильные судороги определяется как короткий (<15 мин) генерализованный приступ, не повторяющийся в течение 24 часов, который возникает во время лихорадочного заболевания, не вызванного острым заболеванием нервной системы, у ребенка в возрасте от 6 месяцев до 5 лет, при отсутствии неврологического дефицита и предшествующих афебрильных приступов [14, 16].

Атипичные приступы характеризуются повторением эпизодов в течение суток, длительным течением и фокальным характером. В развитии данной патологии важная роль отводится генетическим факторам и факторам внешней среды. Вследствие генетической предрасположенности нарушаются структура и функциональные свойства нейронов, что повышает чувствительность незрелой мембраны нейронов коры головного мозга к воздействию высоких значений температуры.

Тип наследования, как правило, полигенный, однако чаще диагностируется аутосомно-доминантный. Повышение температуры является основным фактором внешней среды, способным вызвать ФП. Среди других сопутствующих факторов отмечают: повышение температуры в первый год жизни, ее высокие значения, вакцинирование ребенка, недоношенность и гипотрофия в пренатальном периоде. В некоторых случаях после перенесенных ФП возможно развитие неврологического дефицита, рецидивирующих приступов, двигательных расстройств и поведенческих изменений.

Дальнейшее течение данной патологии после припадка достаточно индивидуально, зависит от многих факторов. Кроме того, имеющиеся диагностические возможности не всегда позволяют предсказать последующее течение заболевания после припадка [14, 16].

На начальном этапе выполнения диагностических манипуляций данной патологии необходимо исключение нейроинфекции и других заболеваний, начало которых может характеризоваться фебрильными судорогами: синдром Драве, генерализованную эпилепсию с фебрильными судорогами плюс.

Рекомендовано проведение ЭЭГ-видеомониторирования, лучше сна. Детям, в анамнезе которых были фебрильные судороги, при отсутствии каких-либо психоневрологических проявлений, проведение рутинного ЭЭГ не показано [16-18, 23, 24].

Для профилактики фебрильных судорог необходимо использование ректального геля диазепама (или буккального мидазолама). Длительный прием антиэпилептических средств является нецелесообразным вследствие благоприятного прогноза ФП. Прием жаропонижающих средств способен облегчить общее состояние ребенка, но не оказывает профилактического значения в отношении ФП.

Выводы. Особое значение в педиатрической практике уделяется развитию заболеваний со стороны нервной системы, среди которых первостепенное значение отводится эпилепсии. Данный факт связан с тем, что развитие некоторых форм эпилепсии сопровождается познавательными, поведенческими и психическими расстройствами и требует более детального изучения их в клинической практике.

Литература

1. Авакян Г.Н., Блинов Д.В., Лебедева А.В., Бурд С.Г., Авакян Г.Г. Классификация эпилепсии Международной Противозипилептической Лиги: пересмотр и обновление 2017 года // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2017. № 9 (1). С. 6–25. DOI: 10.17749/2077-8333.2017.9.1.006-025.
2. Авакян Г.Н. Вопросы современной эпилептологии // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2015. № 7 (4). С. 16–21.
3. Авакян Г.Н., Белоусова Е.Д., Бурд С.Г., Власов П.Н., Ермоленко Н.А., Киссин М.Я., Лебедева А.В., Липатова Л.В., Китева-Тренчевская Г.Г. Проблемы эпилептологии. Ключевые приоритеты, задачи, вызовы и способы их решения // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2019. № 11 (4). С. 395–406. DOI: <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.4.395-406>.

4. Смычков А.С., Сакбаева Г.Е., Карпачева Н.Г., Баркова А.М. Феномен продолженной пик-волновой эпилептиформной активности в фазу медленного сна (клинические случаи) // Медицинский алфавит. 2018. №3(25). С. 13–17.
5. Карлов В.А., Эволюция Л.Р., Зенкова Л.Р. Зенков и эпилепсия как модель для изучения функциональной организации ЦНС // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2018. №10(3). С. 79–86.
6. Abou-Khalil B., Auce P., Avbersek A., Bahlo M., Balding D.J., Bast T.T. Genome-wide mega-analysis identifies 16 loci and highlights diverse biological mechanisms in the common epilepsies // Nature Communications. 2018. Vol. 9(1). P. 52–69.
7. Bartolini E., Falchi M., Zellini F., Parrini E., Grisotto L., Cosottini M. The syndrome of polymicrogyria, thalamic hypoplasia, and epilepsy with CSWS // Neurology. 2016. №86. P. 1250–1259.
8. Beghi E., Hesdorffer D. Prevalence of epilepsy – an unknown quantity // Epilepsia. 2014. Vol. 55(7). P. 963–967.
9. De Giorgis V., Filippini M., Macasaet J.A., Masnada S., Veggiotti P. Neurobehavioral consequences of continuous spike and waves during slow sleep (CSWS) in a pediatric population: a pattern of developmental hindrance // Epilepsy Behav. 2017. № 74. P. 1–9.
10. Gastaut H., Dravet C., Loubier D. Evolution clinique et pronostic du syndrome de Lennox-Gastaut. Editors: Lugaesi E., Pazzaglia P., Tassinari C.A. Evolution and Prognosis of Epilepsies. Italy: Aulo Gaggi, 1973. P. 133–154.
11. Fisher R.S., Acevedo C., Arzimanoglou A., Bogacz A., Cross J.H., Elger C.E. ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy // Epilepsia. 2014. Vol. 55(4). P. 475–482.
12. Kramer M.A., Kolaczyk E.D., Kirsch H.E. Emergent network topology at seizure onset in humans // Epilepsy Res. 2008. №79(2–3). P. 173–186
13. Gürsoy S., Erçal D. Diagnostic approach to genetic causes of early-onset epileptic encephalopathy // J. Child Neurol. 2016. №4. P. 523–532.
14. Kumar N., Midha T., Rao Y.K. Risk factors of recurrence of febrile seizures in children in a tertiary care hospital in Kanpur: A one year follow up study // Ann Indian Acad Neurol. 2019. №22. P. 31–36.
15. Landau W., Kleffner F.R. Syndrome of acquired aphasia with convulsive disorder in children // Neurology. 1957. №7. P. 523–530.
16. Lv R.J., Wang Q., Cui T., Zhu F., Shao X.Q. Status epilepticus-related etiology, incidence and mortality: A meta-analysis // Epilepsy Res. 2017. №136. P. 12–17.
17. Natsume J., Hamano S.I., Iyoda K., Kanemura H., Kubota M. New guidelines for management of febrile seizures in Japan // Brain Dev. 2017. Vol. 39(1). P. 2–9.
18. Neligan A., Hauser W.A., Sander J.W. The epidemiology of the epilepsies // HandbClin Neurol. 2012. № 107. P. 113–133.
19. Papandreou A., Mctague A., Trump N., Ambegaonkar G., Ngoh A. GABRB3 mutations: a new and emerging cause of early infantile epileptic encephalopathy // Dev. Med. Child. Neurol. 2016. Vol. 58 (4). P. 416–420.
20. Pera M.C., Brazzo D., Altieri N., Balottin U., Veggiotti P. Long-term evolution of neuropsychological competences in encephalopathy with status epilepticus during sleep: a variable prognosis // Epilepsia. 2013. Vol. 54(7). P. 77–85
21. Richards S., Aziz N., Bale S., Bick D., Das S., Gastier Foster J. Standards and guidelines for the interpretation of sequence variants: a joint consensus recommendation of the American College of Medical Genetics and Genomics and the Association for Molecular Pathology // Genet. Med. 2015. № 17. P. 405–424.
22. Tassinari C.A., Cantalupo G., Rios-Pohl L. Encephalopathy with status epilepticus during slow sleep: “the Penelope syndrome” // Epilepsia. 2009. Vol. 50(7). P. 4–8.
23. Vikas Dhiman. Molecular Genetics of Epilepsy: A Clinician’s Perspective // Ann Indian Acad Neurol. 2017. Vol. 20(2). P. 96–102
24. Yilmaz S., Serdaroglu G., Akcay A., Gokben S. Clinical characteristics and outcome of children with electrical status epilepticus during slow wave sleep // J PediatrNeurosci. 2014. № 9. P. 105–119

References

1. Avakjan GN, Blinov DV, Lebedeva AV, Burd SG, Avakjan GG. Klassifikacija jepilepsii Mezhdunarodnoj Protivojepilepticheskoy Ligi: peresmotr i obnovlenie 2017 goda [Classification of epilepsy of the International Antiepileptic League: revision and update of 2017]. Jepilepsija i paroksizmal'nye sostojanija. 2017;9 (1):6-25. DOI: 10.17749/2077-8333.2017.9.1.006-025. Russian.
2. Avakjan GN. Voprosy sovremennoj jepileptologii [Questions of modern epileptology]. Jepilepsija i paroksizmal'nye sostojanija. 2015;7:16-21. Russian.
3. Avakjan GN, Belousova ED, Burd SG, Vlasov PN, Ermolenko NA, Kissin MJa, Lebedeva AV, Lipatova LV, Kiteva-Trenchevskaja GG. Problemy jepileptologii. Kljuchevyje prioritety, zadachi, vyzovy i

sposoby ih reshenija [Problems of epileptology. Key priorities, tasks, challenges and ways to solve them]. *Jepilepsija i paroksizmal'nye sostojanija*. 2019;11(4):395-406. DOI: [https:// doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.4.395-406](https://doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.4.395-406). Russian.

4. Smychkov AS, Sakbaeva GE, Karpacheva NG, Barkova AM. Fenomen prodolzhennoj pik-volnnoj jepileptiformnoj aktivnosti v fazu medlennogo sna (klinicheskie sluchai) [The phenomenon of prolonged peak-wave epileptiform activity in the phase of slow sleep (clinical cases)]. *Medicinskij alfavit*. 2018;3(25):13-7. Russian.

5. Karlov VA, Jevoljucija LR, Zenkova LR. Zenkov i jepilepsija kak model' dlja izuchenija funkcional'noj organizacii CNS [epilepsy as a model for studying the functional organization of the central nervous system]. *Jepilepsija i paroksizmal'nye sostojanija*. 2018;10(3):79-86. Russian.

6. Abou-Khalil B, Auce P, Avbersek A, Bahlo M, Balding DJ, Bast TT. Genome-wide mega-analysis identifies 16 loci and highlights diverse biological mechanisms in the common epilepsies. *Nature Communications*. 2018;9(1):52-69.

7. Bartolini E, Falchi M, Zellini F, Parrini E, Grisotto L, Cosottini M. The syndrome of polymicrogyria, thalamic hypoplasia, and epilepsy with CSWS. *Neurology*. 2016;86:1250-9.

8. Beghi E, Hesdorffer D. Prevalence of epilepsy – an unknown quantity. *Epilepsia*. 2014;55(7):963-7.

9. De Giorgis V, Filippini M, Macasaet JA, Masnada S, Veggiotti P. Neurobehavioral consequences of continuous spike and waves during slow sleep (CSWS) in a pediatric population: a pattern of developmental hindrance. *Epilepsy Behav*. 2017;74:1-9.

10. Gastaut H, Dravet C, Loubier D. Evolution clinique et prognostic du syndrome de Lennox-Gastaut. Editors: Lugaresi E, Pazzaglia P, Tassinari CA. *Evolution and Prognosis of Epilepsies. Italy: Aulo Gaggi; 1973.*

11. Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, Bogacz A, Cross JH, Elger CE. ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia*. 2014;55(4):475-82.

12. Kramer MA, Kolaczyk ED, Kirsch HE. Emergent network topology at seizure onset in humans. *Epilepsy Res*. 2008;79(2-3):173-86

13. Gürsoy S, Erçal D. Diagnostic approach to genetic causes of early-onset epileptic encephalopathy. *J. Child Neurol*. 2016;4:523-32.

14. Kumar N, Midha T, Rao YK. Risk factors of recurrence of febrile seizures in children in a tertiary care hospital in Kanpur: A one year follow up study. *Ann Indian Acad Neurol*. 2019;22:31-6.

15. Landau W, Kleffner FR. Syndrome of acquired aphasia with convulsive disorder in children. *Neurology*. 1957;7:523-30.

16. Lv RJ, Wang Q, Cui T, Zhu F, Shao XQ. Status epilepticus-related etiology, incidence and mortality: A meta-analysis. *Epilepsy Res*. 2017;136:12-7.

17. Natsume J, Hamano SI, Iyoda K, Kanemura H, Kubota M. New guidelines for management of febrile seizures in Japan. *Brain Dev*. 2017;39(1):2-9.

18. Neligan A, Hauser WA, Sander JW. The epidemiology of the epilepsies. *HandbClin Neurol*. 2012;107:113-33.

19. Papandreou A, Mctague A, Trump N, Ambegaonkar G, Ngho A. GABRB3 mutations: a new and emerging cause of early infantile epileptic encephalopathy. *Dev. Med. Child. Neurol*. 2016;58 (4):416-20.

20. Pera MC, Brazzo D, Altieri N, Balottin U, Veggiotti P. Long-term evolution of neuropsychological competences in encephalopathy with status epilepticus during sleep: a variable prognosis. *Epilepsia*. 2013;54(7):77-85

21. Richards S, Aziz N, Bale S, Bick D, Das S, Gastier Foster J. Standards and guidelines for the interpretation of sequence variants: a joint consensus recommendation of the American College of Medical Genetics and Genomics and the Association for Molecular Pathology. *Genet. Med*. 2015;17:405-24.

22. Tassinari CA, Cantalupo G, Rios-Pohl L. Encephalopathy with status epilepticus during slow sleep: “the Penelope syndrome”. *Epilepsia*. 2009;50(7):4-8.

23. Vikas Dhiman. Molecular Genetics of Epilepsy: A Clinician’s Perspective. *Ann Indian Acad Neurol*. 2017;20(2):96-102.

24. Yilmaz S, Serdaroglu G, Akcay A, Gokben S. Clinical characteristics and outcome of children with electrical status epilepticus during slow wave sleep. *J PediatrNeurosci*. 2014;9:105-19.

Библиографическая ссылка:

Серикова И.Ю., Фефелкина Н.С., Санина О.О., Серикова Т.Ю. Основные аспекты актуальных форм эпилепсии детского возраста в клинической практике (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-2.pdf> (дата обращения: 12.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-2*

Bibliographic reference:

Serikova IYU, Fefelkina NS, Sanina OO, Serikova TYu. Osnovnye aspekty aktual'nyh form jepilepsii detskogo vozrasta v klinicheskoy praktike (kratkij obzor literatury) [Basic aspects of the current forms of child's epilepsy in clinical practice (brief literature review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 March 12];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-2

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

ПРОГНОЗ СЛАБОСТИ РОДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЖЕНЩИН С УЧЕТОМ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

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

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

** ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России, ул. Литовская, д. 2, г. Санкт-Петербург, 194100, Россия

Аннотация. Цель исследования – изучить частоту наблюдаемости слабости родовой деятельности у женщин с учетом типа конституции и разработать прогностическую модель наступления данной нозологии. **Материалы и методы исследования.** Обследовали 390 беременных, из них 110 человек имели макросоматотип, 173 – мезо-, а 107 – микросоматотип. Соматометрию женщин проводили по способу Р.Н.Дорохова на сроках, не превышающих 9-10 недель гестации. Определяли концентрацию общего протеина в крови у беременных по общеизвестным методам. Вычисляли индекс Робинсона. На УЗИ сканере Philips Epiq 5 рассчитывали отношение толщины миометрия одной стенки матки по сравнению с другой (отношение большего к меньшему), а также определяли однородность миометрия. **Результаты и их обсуждение.** Слабость родовых сил наиболее часто выявлена у представительниц макро- и микросоматотипа, в сравнении с мезосоматотипами ($p < 0,05$). Индекс Робинсона и отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу были выше в группе женщин, у которых в последующем возникла слабость родовой деятельности, по сравнению с лицами, у которых не было слабости родовых сил, тогда как концентрация общего протеина в крови была ниже ($p < 0,05$). При помощи множественного регрессионного анализа получена формула для прогноза наступления слабости родовых сил у женщин с учетом соматотипа. **Заключение.** Индекс Робинсона, общий белок в крови, отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу, однородность миометрия по УЗ-данным следует относить к маркерам слабости родовой деятельности. Математическая формула позволяет прогнозировать наступление слабости родовых сил у женщин с учетом типа конституции и своевременно предупредить наступление патологического состояния.

Ключевые слова: прогнозирование риска, роды, слабость родовой деятельности, соматотип.

PROGNOSIS OF UTERINE INERTIA IN WOMEN WITH DIFFERENT SOMATOTYPES

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

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

** St. Petersburg State Pediatric Medical University, Litovskaya Str., 2, St. Petersburg, 194100, Russia

Abstract. The research purpose was to study the frequency of uterine inertia in women with different somatotypes and to develop a model for predicting the risk of developing of this pathological condition. **Materials and methods.** We examined 390 pregnant women, 110 of them had the macrosomatotype, 173 – meso-, and 107 – microsomatotype. Somatometry of women was performed according to the R.N. Dorokhov method in the period of pregnancy no more than 9-10 weeks. The level of total protein in the blood of pregnant women was determined using well-known methods. The Robinson index was calculated. On the Philips Epiq 5 ultrasound scanner, the ratio of the thickness of the myometrium of one uterine wall compared to the other (the ratio of larger to smaller) was calculated, and the uniformity of the myometrium was determined. **Results.** The uterine inertia is most often diagnosed in women macro- and microsomatotype in comparison with mesosomatotype ($p < 0.05$). The Robinson index and the ratio of the thickness of the myometrium of the uterine walls to each other were higher in the group of women who had uterine inertia, compared with women who did not have uterine inertia, while the concentration of total protein in the blood was lower ($p < 0.05$). Using multiple regression analysis, a prognostic model was obtained for predicting the risk of uterine inertia in women with different somatotypes. **Conclusion.** The Robinson index, total protein in the blood, the ratio of the thickness of the myometrium of the uterine walls to each other, and the uniformity of the myometrium in ultrasound examination should be attributed to markers of uterine inertia. Using a prognostic model, it is possible to predict the onset of uterine inertia in women with different somatotypes and prevent the onset of pathological condition.

Keywords: labor, risk prediction, somatotype, uterine inertia.

Введение. Распространенность аномалий родовых сил по литературным данным многих стран составляет от 10 до 20%, и частота их встречаемости не снижается. Среди аномалий родового акта слабость родовой деятельности рассматривается как одно из наиболее часто диагностируемых отклонений родов, что составляет около половины случаев патологических изменений родовых сил, и является наиболее частым показанием к кесареву сечению. Так, у женщин со слабостью родовой деятельности увеличивается длительность родового акта, приводя к гипоксическим нарушениям в матке и плаценте. Оксидантный стресс, возникающий в плацентарной ткани, негативно влияет на состояние плода, увеличивая риск не только гипоксии, но и травматических повреждений у плода, а также интранатальной гибели, что ухудшает перинатальные показатели. Гипоксические изменения в матке приводят к нарушению процесса отделения плаценты и, тем самым, повышают риск кровотечений в 3-м периоде родового акта, а также к нарушению процессов контракции и ретракции в послеродовом периоде, приводя к патологическому течению пуэрперия. При наличии длительного безводного периода растет риск развития септических осложнений. Все перечисленное ведет к повышению процента оперативного родоразрешения. В современных научных исследованиях все большее внимание уделяется поиску новых предикторов для проведения своевременной профилактики наступления патологических процессов. Учитывая значительное неблагоприятное влияние слабости родовой деятельности на исходы для матери и плода, раннее выявление и профилактика этого клинического состояния имеют основополагающее значение. [3, 7, 13-16].

Имеется много научных исследований, в которых установлена корреляция между конституциональными особенностями и возникновением разных патологических состояний и болезней [8-12]. С целью соматотипирования во многих научных работах в последние десятилетия применяется классификация и методика Р.Н. Дорохова. В работах автора конституция подразделяется на общую и частную. Данная методика применима как для взрослых, так и для детей и подростков, и при оценке морфометрических признаков учитывается не только габаритное варьирование, но и оцениваются компоненты веса и пропорциональное развитие. А термин «соматотип» и «конституция» схожи [4, 5].

Научных работ, направленных на выявление корреляции между конституциональными особенностями женщины и наступлением слабости родовой деятельности, недостаточно.

Цель исследования – изучить частоту наблюдаемости слабости родовой деятельности у женщин с учетом типа конституции и разработать прогностическую модель наступления данной нозологии.

Материалы и методы исследования. Обследовали 390 беременных. Соматометрию наблюдаемых женщин проводили по способу Р.Н. Дорохова в сроках беременности, не превышающих 9-10 недель. Из наблюдаемых беременных 110 являлись представителями *макросоматотипа* (МаС), 173 – *мезо-* (МеС), а 107 – *микросоматотипа* (МиС) [4, 5]. В исследование включены беременные женщины на сроках, не превышающих 9-10 недель гестации в момент включения в исследование, с одноплодной беременностью, без тяжелых соматических заболеваний в анамнезе, без признаков аномалий развития матки, после информированного согласия на участие в исследовании.

Определяли концентрацию общего белка в крови на анализаторе АКБа-01-«БИОМ» у беременных во всех триместрах гестации по общеизвестным методам [6]. Простагландин *E2* (*PgE2*) сыворотки крови определяли спектрофотометрически при помощи методов *ELISA*, с применением наборов реагентов производства *Fine Biotech - Human PGE2 (Prostaglandin E2) ELISA Kit*, а Простагландин *F2α* (*PgF2α*) сыворотки крови - с применением наборов реагентов производства *Cloud-Clone Corp. - ELISA Kit for Prostaglandin F2 Alpha (PGF2α)*. В крови, взятой утром натощак в пробирку *Vacutainer* (с наличием активатора свертывания и разделительного геля), определяли концентрацию *PgE2* и *PgF2α* сыворотки крови. Взятую кровь инкубировали в течение 30 минут при +20...+25°С, что соответствует комнатной температуре, в дальнейшем центрифугирование при 3000 об/мин составляло 10 минут.

Измерение кровяного давления (систолического и диастолического) и пульса производили всем женщинам во всех триместрах гестации, а затем вычисляли индекс Робинсона по формуле: $IR = (Ps \times systBP) / 100$, где *IR* – индекс Робинсона; *Ps* – пульс (в уд/мин); *systBP* – систолическое артериальное давление (в мм рт.ст.) [2].

При УЗ-исследовании определяли толщину миометрия передней и задней стенок матки, а затем рассчитывали отношение толщины миометрия одной стенки матки по сравнению с другой (отношение большего к меньшему). Помимо этого, определяли однородность миометрия. Неоднородная структура миометрия заключалась в наличии гиперэхогенных включений. Измерения производили на УЗИ сканере *Philips Epiq 5*.

Для математической обработки данных применялись программы *STATGRAPHICSPlus 5,0* и *SPSS 15,0*. Показатели представлены в виде среднего арифметического и ошибки средней. Применяли *t*-критерий Стьюдента для сравнения признаков в группах. Применяли множественный регрессионный анализ.

Результаты и их обсуждение. Из наблюдаемых женщин 60% были первородящими, а 40% – второродящими. Возраст наблюдаемых беременных колебался от 18 до 38 лет (средний возраст 27,5±2,8 лет).

Слабость родовых сил наиболее часто выявлена у представительниц макро- и микросоматотипа, в сравнении с мезосоматотипами ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Частота встречаемости слабости родовой деятельности у обследованных женщин

Показатель	Соматотип женщин					
	МаС тип (n=110)		МеС тип (n=173)		МиС тип (n=107)	
	n	%	n	%	n	%
Пациентки без слабости родовой деятельности	101	91,8	169*	97,7	95#	88,8
Пациентки со слабостью родовой деятельности	9	8,2	4*	2,3	12#	11,2

Примечание: * – различия между МаС и МеС типами статистически достоверны ($p < 0,05$); # – различия между МеС и МиС типами статистически достоверны ($p < 0,05$); МаС – макросоматический тип; МеС – мезосоматический тип; МиС – микросоматический тип

В наблюдаемых группах были различия по следующим показателям: индекс Робинсона, общий белок в крови, отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу, размеры гиперэхогенных включений в миометрии ($p < 0,05$) (табл. 2). Так, индекс Робинсона и отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу были выше в группе женщин, у которых в последующем возникла слабость родовой деятельности, по сравнению с лицами, у которых не было слабости родовых сил, тогда как концентрация общего протеина в крови была ниже, при этом такая тенденция сохранялась в течение трех триместров гестации ($p < 0,05$). Концентрации *PgE2* и *PgF2a* сыворотки крови в конце 3-го триместра были ниже среди женщин, у которых в последующем возникла слабость родовых сил ($p < 0,05$), тогда как на сроке 20-21 и 28-29 недель различий между группами не было (рис. 1).

Как известно, по индексу Робинсона можно судить о сократительной способности сердечной мускулатуры, зависящей от функциональных возможностей парасимпатической системы [2]. Сокращение миометрия зависит от возможностей кардиоваскулярной системы, парасимпатической нервной системы, сократимости сердечной мускулатуры, состояния маточно-плацентарного кровообращения, о чем можно судить при вычислении индекса Робинсона. Для осуществления изгнания плода в родах необходимы синхронные и координированные сокращения всех слоев миометрия, приводящие к контракции и ретракции, что обеспечивается нормальной структурой мышечной ткани. Помимо этого, сложные биохимические процессы, происходящие при сокращении мышечной ткани, осуществляются благодаря протеинам, так как все мышцы имеют белковую структуру. В свою очередь обеспеченность работающих мышечных волокон, в том числе и миометрия, протеинами зависит от концентрации последних в крови. При нарушениях структуры миометрия, что по УЗ-данным проявляется в виде неоднородного миометрия, а также снижении концентрации общего протеина в крови, приводят к нарушению сократительной деятельности матки.

Учитывая вышеизложенное, выполнен корреляционно-регрессионный анализ с применением программы SPSS, где наблюдалась корреляция между слабостью родовых сил у женщин с их соматотипом ($r = -0,7$; $p < 0,05$), мышечным ($r = -0,76$; $p < 0,05$), жировым компонентом веса ($r = 0,77$; $p < 0,05$), концентрацией общего протеина в крови на сроках 28-29 недель гестации ($r = -0,94$; $p < 0,05$), и индексом Робинсона на сроках 28-29 недель ($r = 0,73$; $p < 0,05$), отношением толщины миометрия стенок матки друг к другу на сроках 28-29 недель ($r = 0,84$; $p < 0,05$), размерами гиперэхогенных включений в миометрии на сроках 28-29 недель гестации ($r = 0,78$; $p < 0,05$). Выявленная тесная связь между перечисленными параметрами позволила получить в процессе множественного регрессионного анализа прогностическую формулу: $ВНСРД = 53,6243 - (157,26 \times A) + (11,06 \times B) + (3,29 \times C) - (4,14 \times D) - (1,38 \times E) + (7,37 \times F) + (0,172 \times G)$, где ВНСРД – вероятность наступления слабости родовой деятельности (в %); *A* – баллы соматотипирования; *B* – жировой компонент веса (в %); *C* – мышечный компонент веса (в %); *D* – концентрация общего белка в крови на сроках 28-29 недель гестации (в г/л); *E* – индекс Робинсона на сроках 28-29 недель; *F* – отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу на сроках 28-29 недель; *G* – размер гиперэхогенных включений в миометрии на сроках 28-29 недель (в мм).

В регрессионную формулу необходимо подставить показатели беременной женщины, при получении результата от 60% и выше прогнозируют высокий риск наступления слабости родовых сил, в пределах от 30% до 60% – умеренный, менее 30% – низкий риск, согласно общеизвестным шкалам [1].

Маркеры слабости родовой деятельности в обследованных группах

Группы обследованных	Показатель	Соматотип женщин		
		MaC тип (n=110)	MeC тип (n=173)	MиC тип (n=107)
9-10 недель беременности				
Беременные, у которых не было слабости родовой деятельности	Индекс Робинсона	72,5±2,8*	70,1±3,3	75,7±3,7**
	Общий белок в крови (в г/л)	83,78±4,3	85,34±3,7	76,32±4,8**
	Отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу	1,03±0,03	1,01±0,02	1,04±0,04
	Размеры гиперэхогенных включений в миометрии (в мм)	0,03±0,01	0,02±0,01	0,06±0,01
Беременные с развившейся в последующем слабостью родовой деятельности	Индекс Робинсона	82,2±3,4 δ	80,1±3,5 δ	85,3±4,2** δ
	Общий белок в крови (в г/л)	68,3±4,2* δ	70,4±3,8 δ	65,3±4,5** δ
	Отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу	1,52±0,07* δ	1,43±0,05 δ	1,56±0,07** δ
	Размеры гиперэхогенных включений в миометрии (в мм)	2,8±0,1 δ	2,5±0,1 δ	3,2±0,2** δ
20-21 неделя беременности				
Беременные, у которых не было слабости родовой деятельности	Индекс Робинсона	74,6±3,3*	72,2±2,9#	78,6±3,8***
	Общий белок в крови (в г/л)	78,31±3,6*#	79,65±3,2#	69,13±4,1***
	Отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу	1,04±0,02	1,03±0,02	1,05±0,03
	Размеры гиперэхогенных включений в миометрии (в мм)	0,03±0,01	0,03±0,01	0,06±0,02
Беременные с развившейся в последующем слабостью родовой деятельности	Индекс Робинсона	85,2±3,5 δ	82,3±3,2 δ	89,5±4,4*** δ
	Общий белок в крови (в г/л)	62,3±3,5# δ	65,4±3,4# δ	59,2±4,3*** δ
	Отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу	1,53±0,07* δ	1,44±0,06 δ	1,57±0,08** δ
	Размеры гиперэхогенных включений в миометрии (в мм)	2,9±0,1 δ	2,5±0,1 δ	3,3±0,2** δ
28-29 недель беременности				
Беременные, у которых не было слабости родовой деятельности	Индекс Робинсона	75,7±3,1*	74,4±3,1	79,8±3,8**
	Общий белок в крови (в г/л)	74,64±3,6***	75,3±3,5###	64,39±3,9***###
	Отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу	1,05±0,03	1,03±0,02	1,05±0,04
	Размеры гиперэхогенных включений в миометрии (в мм)	0,03±0,01	0,03±0,01	0,06±0,02
Беременные с развившейся в последующем слабостью родовой деятельности	Индекс Робинсона	89,4±3,7### δ	88,2±3,5### δ	98,4±3,9***### δ
	Общий белок в крови (в г/л)	56,5±2,8*** δ	59,6±2,6### δ	52,4±3,2***### δ
	Отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу	1,55±0,08* δ	1,44±0,07 δ	1,58±0,08** δ
	Размеры гиперэхогенных включений в миометрии (в мм)	2,9±0,1 δ	2,7±0,1 δ	3,5±0,2** δ

Примечание: * – различия между MaC и MeC типами статистически достоверны ($p<0,05$); ** – различия между MeC и MiC типами статистически достоверны ($p<0,05$); # – различия между показателями в сроке гестации 9-10 недель и 20-21 неделя ($p<0,05$); ### – различия между показателями в сроке 9-10 недель и 28-29 недель ($p<0,05$); δ – различия между показателями в группе беременных, у которых слабости родовой деятельности не было, и группе с развившейся в последующем слабостью родовых сил статистически значимы ($p<0,05$)

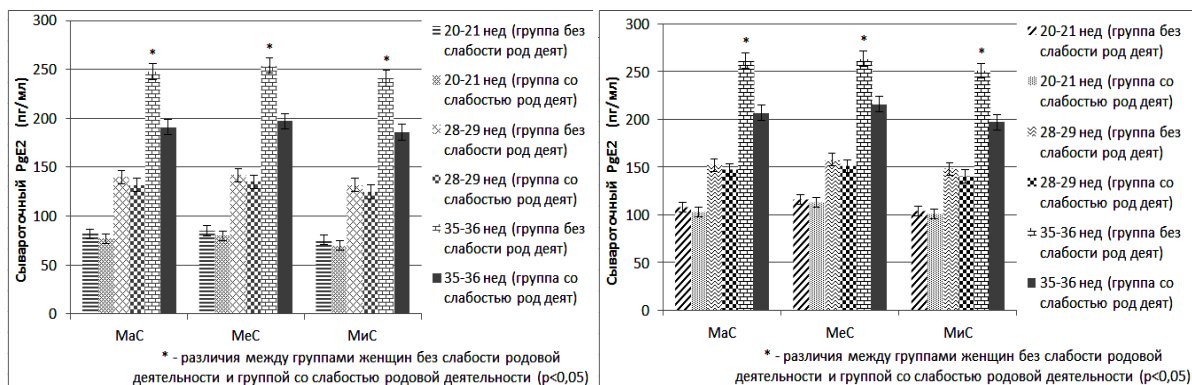


Рис. Концентрация сывороточного простагландина E2 и F2α в обследованных группах

Пример расчета ВНСРД 1. Беременной Т., 25 лет, в сроке 6 недель гестации при соматометрии по технологии Р.Н.Дорохова получено: рост - 156 см; вес - 44,5 кг; мышечный компонент веса - 15,8 кг (35,5%); жировой компонент веса - 12,47 кг (28,2%). У беременной Т. был микросоматотип (0,343 баллов). На сроках гестации 28 недель концентрация общего протеина в крови была 55,2 г/л, АД - 95/65 мм.рт.ст., пульс - 95 уд/мин, индекс Робинсона - 90,25, при УЗ-исследовании были обнаружены гиперэхогенные включения в миометрии размером 3 мм, отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу составило 1,4. При расчете ВНСРД составила 88,8%. У наблюдаемой женщины роды наступили своевременно (в 40 недель) и осложнились слабостью родовых сил, что подтверждает правильность расчета ВНСРД по формуле.

Пример расчета ВНСРД 2. Беременной К., 25 лет, в сроке 7 недель гестации при соматометрии по технологии Р.Н.Дорохова получено: рост - 169 см; вес - 62 кг; мышечный компонент веса - 26,73 кг (43,3%); жировой компонент веса - 15,57 кг (25,2%). У беременной К. был мезосоматотип (0,522 баллов). На сроках гестации 29 недель концентрация общего протеина в крови была 68 г/л, АД - 115/75 мм.рт.ст., пульс - 70 уд/мин, индекс Робинсона - 80,5, при УЗ-исследовании не было обнаружено гиперэхогенных включений в миометрии, отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу составило 1,4. При расчете ВНСРД составила 5,2%. У наблюдаемой женщины роды наступили своевременно (в 39 недель) и протекали без аномалий родовых сил, что подтверждает правильность расчета ВНСРД по формуле.

Все перечисленное говорит о том, что индекс Робинсона, общий белок в крови, отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу, однородность миометрия по УЗ-данным следует относить к маркерам слабости родовой деятельности и с помощью них возможно своевременно прогнозировать наступление патологического состояния.

Закключение. У беременных с макро- и микросоматотипом риск наступления слабости родовых сил более высок, в сравнении с мезосоматотипом. Индекс Робинсона, общий белок в крови, отношение толщины миометрия стенок матки друг к другу, однородность миометрия по УЗ-данным следует относить к маркерам слабости родовой деятельности и с помощью них возможно своевременно прогнозировать наступление патологического состояния. Математическая формула позволяет с высокой точностью прогнозировать наступление слабости родовых сил у женщин с учетом конституциональных особенностей и своевременно предупредить наступление патологического состояния.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России (протокол № 5.7 от 08.12.2015 г.)

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

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

Литература

1. Александрович Ю.С., Гордеев В.И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. СПб.: ЭЛБИ, 2015. 320 с.
2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. Ростов н/д: Феникс, 2000. 248 с.
3. Гайдуков С.Н., Некрасов К.В., Атласов В.О. Распространенность употребления женщинами алкоголя до и во время беременности и ее социально-демографические детерминанты // Журнал акушерства и женских болезней. 2008. Т. 57, №2. С. 11-16.

4. Дорохов Р.Н. Опыт использования оригинальной метрической схемы соматотипирования в спортивно-морфологических исследованиях // Теория и практика физической культуры. 1991. №1. С. 14–20.
5. Дорохов Р.Н., Чернова В.Н., Бубненко О.М. Характер распределения жировой массы тела лиц различного возраста мужского и женского пола // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. №9. С. 91–96.
6. Камышников В.С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: Справочник. Минск: Интерпрессервис, 2003. 52 с.
7. Кокоев Л.А., Болиева Л.З. Изучение возможных механизмов антиканцерогенного действия полисахаридов айра болотного в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №4. С. 173–177.
8. Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В. Особенности биологической зрелости детей в зависимости от соматотипа // Морфология. 2009. Т. 136, №4. С. 79.
9. Панасюк Т.В., Комиссарова Е.Н., Нгуен В.Т. Физическое развитие детей Вьетнама младшего школьного возраста, проживающих в городе и сельской местности // Морфология. 2012. Т. 141, № 3. С. 80.
10. Томаева К.Г. Изучение модели прогнозирования риска развития преэклампсии у женщин с разными соматотипами // Журнал акушерства и женских болезней. 2019. Т. 68, №6. С. 65–72.
11. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н. Частота встречаемости послеродового эндометрита у женщин с разными соматотипами // Вестник новых медицинских технологий. 2019. Т. 26, №3. С. 9–13.
12. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н., Салехов С.А. Прогнозирование риска развития преэклампсии у женщин с разными соматотипами // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2020. Т. 19, №3. С. 45–50.
13. Frehner B.L., Reichler I.M., Keller S., Goericke-Pesch S., Balogh O. Blood calcium, glucose and haematology profiles of parturient bitches diagnosed with uterine inertia or obstructive dystocia // *Reprod Domest Anim.* 2018. № 53(3). P. 680–687. DOI: 10.1111/rda.13157 .
14. Konovalov P.V., Mitrofanova L.B., Gorshkov A.N., Ovsyannikov F.A. Morphological features of the myometrium in connective tissue dysplasia in women with uterine inertia // *Arkh Patol.* 2015. № 77(5). P. 18–25. DOI: 10.17116/patol201577518-25 .
15. Liu J., Peng C., Zhou Q.M., Guo L., Liu Z.H., Xiong L. Alkaloids and flavonoid glycosides from the aerial parts of *Leonurus japonicus* and their opposite effects on uterine smooth muscle // *Phytochemistry.* 2018. №145. P. 128–136. DOI: 10.1016/j.phytochem.2017.11.003 .
16. Tokushige Y., Iwami S., Nonogaki T., Shibayama T., Shimada T., Minamiguchi S. Case report of a pregnant patient with systemic lupus erythematosus with uterine atony and very thin myometrium with uterine fibrosis // *Int J Gynaecol Obstet.* 2017. № 137(2). P. 201–202. DOI: 10.1002/ijgo.12118 .

References

1. Aleksandrovich YuS, Gordeev VI. Otsenochnye i prognosticheskie shkaly v meditsine kriticheskikh sostoyaniy [Rating and predictive scales in medicine of critical states]. Sankt-Petersburg: ELBI; 2015. Russian.
2. Apanasenko GL, Popova LA. Medicinskaya valeologiya. [Medical valeology]. Rostov n/D: Feniks; 2000. Russian.
3. Gaidukov SN, Nekrassov KV, Atlasov VO. Rasprostranennost upotrebleniya zhenshchinami alkogolya do i vo vremya beremennosti i ee social'no-demograficheskie determinanty [The prevalence of alcohol consumption by russian women before and during pregnancy and its sociodemographic determinants]. *Journal of obstetrics and women's diseases.* 2008;57(2):11-6. Russian.
4. Dorohov RN. Opyt ispol'zovaniya original'noy metricheskoy skhemy somatotipirovaniya v sportivno-morfologicheskikh issledovaniyakh [Experience in using the original metric somatotyping scheme in sports and morphological studies]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury.* 1991;1:14-20. Russian.
5. Dorokhov RN, Chernova VN, Bubnenkova OM. Harakter raspredeleniya zhirovoj massy tela lic razlichnogo vozrasta muzhskogo i zhenskogo pola [Nature of distribution of fatty body weight among the people at various ages both male and female]. *Uchenye zapiski universiteta im. PF. Lesgafta.* 2015;9:91-6. DOI: 10.5930/ISSN.1994-4683.2015.09.127.P91-96 Russian.
6. Kamyshnikov VS. Kliniko-biohimicheskaya laboratornaya diagnostika [Clinical and biochemical laboratory diagnostics]. Spravochnik. Minsk: Interpresservis; 2003. Russian.
7. Kokoev LA, Bolieva LZ. Izuchenie vozmozhnykh mekhanizmov antikancerogenno go dejstviya polisaharidov aira bolotnogo v eksperimente [Study of possible anti-carcinogenic mechanisms of action of polysaccharides calamus in the experiment]. *Journal of New Medical Technologies.* 2016; 23(4):173-7. Russian.

8. Komissarova EN, Panasyuk TV. Osobnosti biologicheskoy zrelosti detey v zavisimosti ot somatotipa [Features of biological maturity of children depending on the somatotype]. *Morphology*. 2009; 136(4):79. Russian.

9. Panasyuk TV, Komissarova EN, Nguen VT. Fizicheskoye razvitiye detey V'yetnama mladshogo shkol'nogo vozrasta, prozhivayushchikh v gorode i sel'skoy mestnosti [Physical development of Vietnamese primary school children living in urban and rural areas]. *Morphology*. 2012;141(3):80. Russian.

10. Tomaeva KG. Izuchenie modeli prognozirovaniya riska razvitiya preeklampsii u zhenshchin s raznymi somatotipami [A model for predicting the risk of preeclampsia in women with different somatotypes]. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2019;68(6):65-72. DOI: 10.17816/JOWD68665-72. Russian.

11. Tomaeva KG, Gaidukov SN, Komissarova EN. CHastota vstrechaemosti poslerodovogo endometrita u zhenshchin s raznymi somatotipami [The incidence of postpartum endometritis in women with different somatotypes]. *Journal of New Medical Technologies*. 2019;26(3):9-13. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16400. Russian.

12. Tomaeva KG, Gaidukov SN, Salekhov SA. Prognozirovanie riska razvitiya preeklampsii u zhenshchin s raznymi somatotipami [Prediction of a risk for developing preeclampsia in women with different somatotypes]. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2020;19(3):45-50. DOI: 10.20953/1726-1678-2020-3-45-50. Russian.

13. Frehner BL, Reichler IM, Keller S, Goericke-Pesch S, Balogh O. Blood calcium, glucose and haematology profiles of parturient bitches diagnosed with uterine inertia or obstructive dystocia. *Reprod Domest Anim*. 2018;53(3):680-7. DOI: 10.1111/rda.13157 .

14. Konovalov PV, Mitrofanova LB, Gorshkov AN, Ovsyannikov FA. Morphological features of the myometrium in connective tissue dysplasia in women with uterine inertia. *Arkh Patol*. 2015;77(5):18-25. DOI: 10.17116/patol201577518-25.

15. Liu J, Peng C, Zhou QM, Guo L, Liu ZH, Xiong L. Alkaloids and flavonoid glycosides from the aerial parts of *Leonurus japonicus* and their opposite effects on uterine smooth muscle. *Phytochemistry*. 2018;145: 128-36. DOI: 10.1016/j.phytochem.2017.11.003 .

16. Tokushige Y, Iwami S, Nonogaki T, Shibayama T, Shimada T, Minamiguchi S. Case report of a pregnant patient with systemic lupus erythematosus with uterine atony and very thin myometrium with uterine fibrosis. *Int J Gynaecol Obstet*. 2017;137(2):201-2. DOI: 10.1002/ijgo.12118 .

Библиографическая ссылка:

Томашева К.Г., Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н. Прогноз слабости родовой деятельности у женщин с учетом типа телосложения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-3.pdf> (дата обращения: 18.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-3*

Bibliographic reference:

Tomaeva KG, Gaidukov SN, Komissarova EN. Prognoz slabosti rodovoj dejatel'nosti u zhenshchin s uchedom tipa teloslozheniya [Prognosis of uterine inertia in women with different somatotypes]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 March 18];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-3

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

**ВОЗМОЖНОСТЬ КЛИНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕСЪЕМНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СИНТЕРИРОВАННОГО ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ПОСЛЕ ИХ
ОБРАБОТКИ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА
(ИССЛЕДОВАНИЕ *IN VITRO*)**

Б.Р. ШУМИЛОВИЧ, В.В. РОСТОВЦЕВ, С.Н. КРЮКОВА, Е.С. СТАНИСЛАВЧУК, А.М. ФОНШТЕЙН

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава
России, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия, e-mail: bogdanshum@gmail.com

Аннотация. Введение. Диоксид циркония обладает высокой механической стойкостью, кроме того он является полностью биосовместимым материалом. Развитие *CAD/CAM* технологий сделало возможным клиническое использование конструкций из диоксида циркония в стоматологии. Физические и механические свойства диоксида циркония обуславливают особенности его механической обработки в клинической стоматологической практике при необходимости проведения манипуляций непосредственно в полости рта. **Цель исследования** – определить характер механического воздействия на структуру образцов из керамики на основе диоксида циркония при её обработке различными алмазными инструментами, и оценка пригодности инструмента с различным способом фиксации абразива при многократном применении для дальнейшего использования. **Материалы и методы исследования.** Образцы на основе метастабильного тетрагонального диоксида циркония, изготовленные в зуботехнической лаборатории и стандартизированные по толщине (1 мм). Оценку влияния механических напряжений на структуру и свойства исходного материала проводили методом перфорации образца алмазными борами, содержащими специальный абразив для обработки циркония. Исследовались боры с различным типом фиксации абразива: №1 – цельноспеченный алмазный бор с синтетическим абразивом, закрепленным по типу *ERA*; №2 – алмазный бор с композитной фиксацией абразива; №3 – алмазный бор с нанесением и фиксацией абразива методом гальванопластики. Методом сканирующей электронной микроскопии получали изображения результатов механического воздействия боров на образцы диоксида циркония при однократном использовании бора. **Результаты и их обсуждение.** Даже при однократном применении только цельноспеченные боры полностью сохраняют микроструктуру диоксида циркония, что позволяет в дальнейшем работать с образцами с использованием адгезивной техники. Боры с композитным креплением абразива вызывают частичное разрушение кристаллической решетки диоксида циркония с возможностью использования ортопедической конструкции в виде временного протеза. Гальванопластические боры полностью разрушают кристаллическую решетку и структуру образца диоксида циркония.

Ключевые слова: стоматология, диоксид циркония, алмазный инструмент, несъемное протезирование.

**THE POSSIBILITY OF CLINICAL USE OF FIXED ORTHOPEDIC STRUCTURES MADE
OF SINTERED ZIRCONIUM DIOXIDE AFTER THEIR TREATMENT WITH VARIOUS TYPES
OF DIAMOND TOOLS (IN VITRO STUDY)**

B.R. SHUMILOVICH, V.V. ROSTOVTSSEV, S.N. KRYUKOVA, E.S. STANISLAVCHUK, F.M. FONSTEIN

*N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia,
e-mail: bogdanshum@gmail.com*

Abstract. Introduction. Zirconium dioxide has a high mechanical resistance and it is completely biocompatible. The development of *CAD/CAM* technology has made possible the clinical use of zirconium dioxide structures in dentistry. But, all of the above physical and mechanical properties of zirconium dioxide determine the features of its mechanical processing in clinical dental practice, if it is necessary to carry out manipulations directly in the oral cavity. **The research purpose** was to determine the nature of the mechanical impact on the structure of samples made of ceramides based on zirconium dioxide when it is processed with various diamond tools, and to assess the suitability of tools with different methods of fixing the abrasive with multiple applications for further use. **Material and methods.** The material of the study is samples based on metastable tetragonal zirconium dioxide manufactured in a dental laboratory and standardized in thickness (1 mm). The influence of mechanical stresses on the structure and properties of the source material was evaluated by perforating the sample with diamond bores containing a special abrasive for processing zirconium. Bores with different types of abrasive fixation were studied: №1-diamond boron with synthetic abrasive fixed by *ERA* type; №2-diamond boron with composite fixing of imported abrasive; №3 – edematous diamond boron with applying and fixing the

abrasive by electroplating. Scanning electron microscopy was used to obtain images of the results of mechanical action of boron on samples of zirconium dioxide with a single and five-fold use of boron. We investigated the structure of the diamond tool itself for its suitability for further use. **Results and discussion.** Even with a single use, only solid-sintered burs completely retain the microstructure of zirconium dioxide, which allows further work with samples using the adhesive technique. Burs with a composite abrasive attachment cause partial destruction of the crystal lattice of zirconium dioxide with the possibility of using an orthopedic construction in the form of a temporary prosthesis. Electroforming burs completely destroy the crystal lattice and structure of the zirconium dioxide sample.

Keywords: dentistry, zirconium dioxide, diamond instrument, non-removable prosthetics.

Введение. В последнее десятилетие идет стремительное развитие *CAD/CAM* технологий в стоматологии, в первую очередь – при изготовлении циркониевых коронок. Циркониевая коронка создается практически без участия человека, что исключает риск возникновения врачебной ошибки в процессе производства конструкции [2, 3]. Циркониевые коронки обладают превосходными свойствами – высокой механической прочностью и максимальной эстетикой: легкой прозрачностью, свойственной натуральной зубной ткани, способность в точности повторять естественные оттенки эмали, создавая идеальную улыбку [4-6]. Циркониевые коронки имеют небольшую толщину, и это позволяет минимизировать обточку эмали [7]. Неудивительно, что циркониевые коронки занимают все большую долю в стоматологии, и постепенно вытесняют с рынка менее прогрессивные материалы [8].

Основным сырьем для производства диоксида циркония является минерал циркон ($ZrSiO_4$) [8]. Циркон ($ZrSiO_4$) это материал, принадлежащий к классу минералов солей кремниевой кислоты, который был открыт М.Г. Клапротом в 1789 г.

Диоксид циркония получают из него путем химической обработки с помощью добавок. Полученный реагентный порошок смешивается с присадками. Разграничивают агломерационные присадки, которые оказывают воздействие на характеристики спекания и характеристики готовой керамики, и вспомогательные материалы, которые способствуют формообразованию. Соответственно, заготовки из диоксида циркония изготавливаются путем различных методик [9].

В то время, как агломерирующие добавки остаются в диоксиде циркония, вспомогательные материалы, которые, кроме воды, являются в основном легкоиспаряющимися органическими соединениями, удаляются из отливки диоксида циркония перед процессом агломерации, не оставляя никаких следов [10-12]. И хотя этот материал подвергается процессу предварительного спекания, материал остается способным к обработке с помощью боров, сделанных из карбида вольфрама. Объект вырезается фрезой из блока циркона, мягкого как мел, размер которого примерно на 25% больше, чем размер планируемого объекта. Потом выполняется окончательная агломерация при температуре 15 °С, и, таким образом, достигается его конечная консистенция. Во время этого процесса объект дает усадку на 2 % [10]. Только в процессе окончательной агломерации структуры действительно приобретают свои подлинные характеристики. Уплотнение частиц порошка диоксида циркония происходит путем уменьшения удельной пористости. Данный процесс достигается с помощью термозависимых диффузионных процессов с изменением частоты поверхности, межзеренной границы и диффузионного объема. Если твердотельная диффузия проходит слишком медленно, процесс агломерации может проводиться под давлением [12]. Это называется горячим прессованием или горячим изостатическим прессованием («HIP процесс») циркона. Характеристики такой цирконовой керамики зависят в большей степени от химического состава материала и процесса изготовления (по данным *Enzo Luciano*) [3, 13].

Таким образом, диоксид циркония (ZrO_2) это соединение элемента циркония, встречающегося в природе, который применяется в ортопедической стоматологии уже на протяжении 1 -15 лет. Он частично стабилизируется иттрием и обогащается алюминием [3]. Это дает ему такие положительные характеристики, как прочность на изгиб (> 14 МПа*), жесткость (12 Твердость по Виккерсу*) и модуль Вейбулла 15,84 (значение для *ICE Zirconia Translucent*) [4, 14].

Кроме того, что циркон обладает высокой стойкостью, он еще и является полностью биосовместимым материалом [10]. Вот почему он все больше и больше используется в медицине (области органов слуха, ортопедии) и стоматологии (штифты, коронки, реставрация зубных протезов, имплантаты). В промышленности он используется уже в течение более 4 лет. Белый основной цвет циркона, возможность окрашивания в цвета дентина и биотехнологические характеристики позволяют изготавливать биосовместимые, высококачественные и эстетические стоматологические конструкции.

Развитие *CAD/CAM* технологий сделало возможным клиническое использование конструкций из цельного циркона.

Все вышеперечисленные физические и механические свойства диоксида циркония обуславливают особенности его механической обработки в клинической стоматологической практике.

В условиях зуботехнической лаборатории заготовки обрабатываются в фрезеровальных системах с помощью специальных фрез из карбид вольфрамовой стали. В камере системы создаются оптимальные

условия для фрезерования (температурный режим, подача охлаждающего спрея, сила подачи ротационного инструмента и т.д.) [11-13].

Однако главное преимущество диоксида циркония, как его высокая прочность – становится его серьезным недостатком, который проявляется при необходимости повторного лечения каналов зуба. Множество клиницистов по всему миру сталкиваются с необходимостью сделать отверстие в циркониевой коронке или мосте при перелечивании [5, 6].

В отдельных случаях этим локальным вмешательством обойтись невозможно и требуется полный съем коронки или мостовидного протеза, что ставит сложную задачу по распиливанию циркония в полости рта.

Существующие на рынке инструменты – алмазные боры и фрезы, изготовленные гальваническим способом – с большим трудом справляются с этой задачей. Циркон – материал очень твердый и прочный, процедура сверления или разрезания чрезвычайно трудоемкая. Врач тратит много времени, при этом стираются 4-5 алмазных боров, а в отдельных случаях выполнить операцию вообще невозможно. Также, видимо, есть риск повредить роторную часть турбинного наконечника и вывести из строя дорогостоящее оборудование [6].

Для пациента процедура перфорации коронки крайне неприятная, занимает много времени (до 1 - 15 минут), и сам процесс причиняет серьезные страдания пациенту. А главное – в результате происходит перегрев материала коронки и тканей зуба, возникает сеть микротрещин в коронке. Это ведет к ухудшению ее эстетического вида – в микротрещины попадают остатки пищи, меняется их цвет. Но главная проблема в данном случае – это риск расцементирования и последующая травма рядом стоящих зубов [15].

Какова доля случаев, требующих перелечивания зубов, покрытых циркониевыми коронками? Перелечивание каналов необходимо через разные сроки по окончанию лечения, Точный процент высчитать сложно, можно только сделать примерную оценку. По существующим данным исследователей, успех первичной эндодонтии составляет 95% (67-7 % по данным *S. Koen*) в витальных зубах и 85% (45) в зубах с апикальным периодонтитом, соответственно от 5 до 15% случаев создают необходимость в перелечивании. Но так как большинство исследований проводили специалисты, то среди обычных стоматологов эти цифры совсем другие [16, 17].

Цель исследования – определить характер механического воздействия на структуру образцов несъемных ортопедических конструкций из диоксида циркония при их обработке различными алмазными инструментами, и оценка пригодности обработанной конструкции для дальнейшего клинического использования.

Материалы и методы исследования. В качестве исследуемого материала использовали образцы, изготовленные в зуботехнической лаборатории и стандартизированные по толщине (1 мм). Оценка микроструктуры исходного материала проводили после перфорации образцов алмазными борами. Для исследования применялись три типа алмазных боров: №1 – цельноспеченный алмазный бор с синтетическим абразивом; №2 – специализированный алмазный бор с композитной фиксацией абразива и №3 – стандартный алмазный бор с нанесением и фиксацией абразива методом гальванопластики. Соответственно образец №1 обрабатывался бором №1, образец №2 – бором №2 и образец №3 – бором №3 соответственно. Образец № не обрабатывался (контрольный).

Методом сканирующей электронной микроскопии, в котором используется сканирование по исследуемой поверхности сфокусированного пучка электронов, были получены изображения результатов механического воздействия боров на образцы диоксида циркония при однократном и пятикратном использовании бора.

Исследовался 31 образец диоксида циркония. 1 образец служил контрольным, остальные 3 подверглись обработке борами. Образцы после обработки бором (по 1 образцов для каждой группы, всего 3 образцов) изучались по описанной выше методике при увеличениях $\times 2000$, $\times 5$ и $\times 1$. Статистическая обработка проводилась по методике наложения изображений на соответствующих увеличениях по дистанционным маркерам с расчетом когерентного накопления.

Результаты и их обсуждение. На рис. 1 представлено изображение контрольного (механически не поврежденного) образца диоксида циркония при различных уровнях магнификации.

Описывая характер микроструктуры образцов диоксида циркония представленной на рис. 2-4, необходимо отметить, что только цельноспеченные и специализированные алмазные боры с композитной фиксацией абразива обладают достаточной эффективностью в плане сохранения микроструктуры образца. Образец №1, который обрабатывался цельноспеченным бором имеет наиболее отвесные края перфорационного отверстия по сравнению с образцами №2 и №3, что свидетельствует о более высоких абразивных характеристиках данного бора. Воронкообразность перфорации указывает на присутствие при механической обработке значительного внешнего усилия для обеспечения режущих характеристик инструмента. Также на образце №1 наблюдается наименьшее нарушение целостности микроструктуры, что особенно наглядно определяется при увеличениях $\times 2000$ -5000.

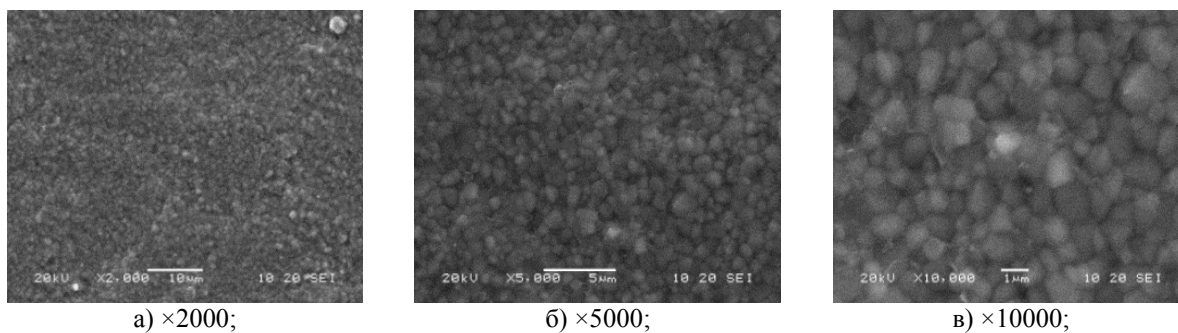


Рис. 1. СЭМ контрольного образца диоксида циркония (образец №0)

На рис. 2-4 представлены образцы после использования применяемых алмазных боров.

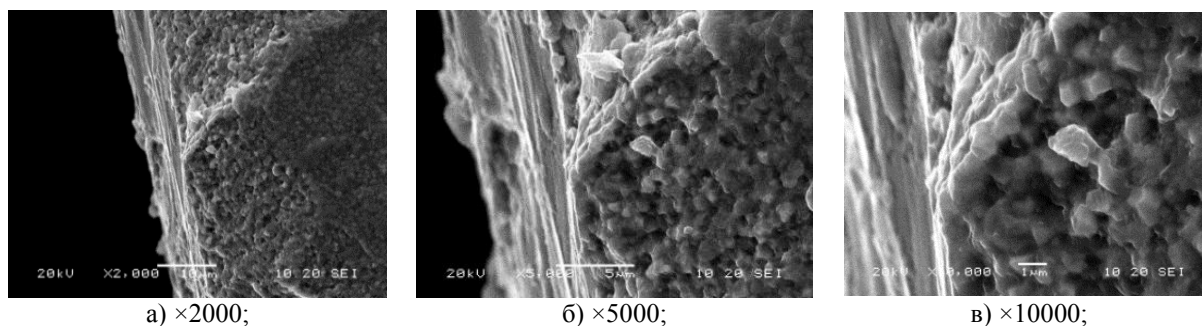


Рис. 2. СЭМ образца диоксида циркония после обработки цельноспеченным алмазным бором (образец №1)

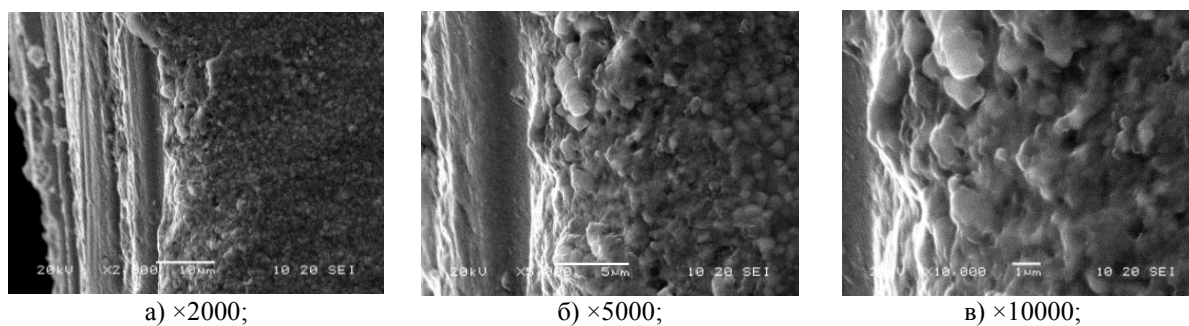


Рис. 3. СЭМ образца диоксида циркония после обработки алмазным бором с композитной фиксацией (образец №2)

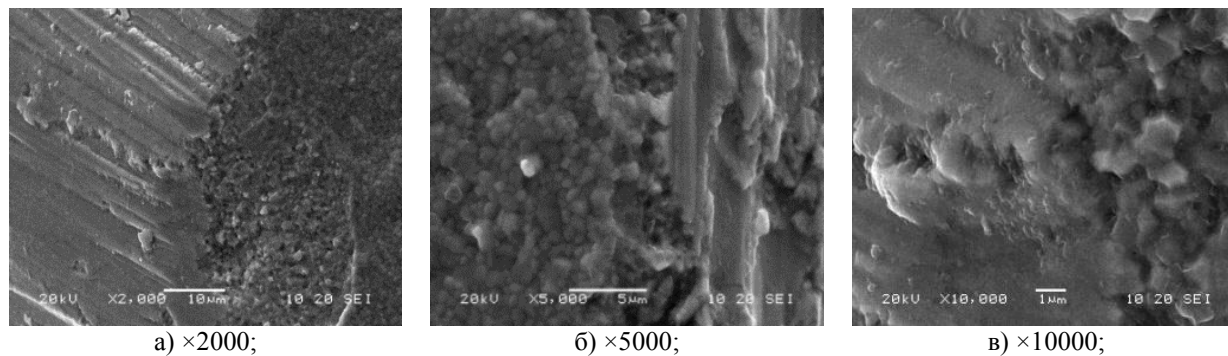


Рис. 4. СЭМ образца диоксида циркония после обработки алмазным бором с гальванопластической фиксацией (образец №3)

На образце №2, где применялся специализированный алмазный бор с композитной фиксацией абразива, отмечается незначительное нарушение монолитности кристаллической структуры диоксида циркония без нарушения ее целостности ($\times 2000-10000$). Целостность микроструктуры, определяемая при различных уровнях магнификации при исследовании образцов №1 и №2, позволяет применять адгезивные технологии при реставрации дефекта с сохранением и дальнейшим клиническим использованием стоматологической конструкции. Наибольшее нарушение микроструктуры диоксида циркония с нарушением целостности кристаллической решетки и наличием трещин, что делает адгезивную подготовку образца невозможной, определяли при исследовании образца №3.

Общий вид образцов диоксида циркония с различной кратностью увеличения после механической обработки алмазным инструментом представлен на рис. 2-4. Структура обработанной поверхности характеризуется совокупностью впадин и выступов, образованных в процессе деформации алмазными зернами инструмента. Его рельеф наглядно характеризует степень абразивности применяемого бора. Отличительной особенностью морфологии образцов в зависимости от применяемого инструмента является размер и структура зерен керамики в материале конструкции после ее обработки. Боры с использованием композитной технологии фиксации абразива дают более четкую границу отверстия, отсутствие зерен на обрабатываемой поверхности, но впадины и выступы более глубокие, шаг выступов и впадин несколько больше по сравнению с цельноспечеными алмазными борами. Наилучшее применение показали боры на основе фиксации алмазного абразива по технологии *ERA* (цельноспеченные). Отверстие имеет практически отвесные края, видоизмененные зерна на поверхности отверстия отсутствуют, выступы и выемки имеют практически одинаковый размер.

В целом необходимо отметить удовлетворительное состояние микроструктуры вышеуказанных исследуемых образцов и их несомненную пригодность для дальнейшей работы с использованием адгезивной техники.

Результаты электронной микроскопии исследуемых образцов показали совершенную непригодность для дальнейшего использования конструкций из диоксида циркония обработанных алмазными борами с гальванической фиксацией абразива. Структура диоксида циркония имеет существенные нарушения целостности кристаллической решетки, вызванных присутствием значительных механических усилий при сверлении. На рис. 4 в микроструктуре образца отчетливо видны образовавшиеся чешуйчатые трещины, что может приводить к отслаиванию частиц керамики на выступах с образованием значительных углублений [16]. Данный образец не пригоден для дальнейшего клинического использования и такая ортопедическая конструкция нуждается в замене.

Таким образом, при перфорировании несъемных ортопедических конструкций из синтерированного диоксида циркония необходимо учитывать такие особенности материала как хрупкое разрушение, образование микротрещин и возникновение остаточных напряжений. Правильный выбор алмазного инструмента в каждом конкретном случае зависит от его износостойкости, твердости обрабатываемой поверхности, технологических параметров механической обработки и опыта врача. Выбирая алмазный инструмент нужно определить цель его использования.

Сам алмазный инструмент по-разному реагирует на деструктивное воздействие со стороны обрабатываемого материала. Так боры на основе гальванического закрепления абразива оказались наименее стойкими. Снижение абразивных свойств бора связано с затуплением и вырывами алмазных зерен. Существенным недостатком такого инструмента является выкрашивание поверхности абразива, приводящее к царапинам на обрабатываемой поверхности, а также неравномерность расположения алмазных зерен по высоте, приводящая к сколам. Инструменты, полученные методом горячего прессования, представляют собой конгломерат с равномерно распределенными запрессованными алмазными зернами в толще композитного материала. Износостойкость, стабильность свойств и долговечность такого инструмента по отношению к гальваническому выше. Однако недостаточная концентрация алмазных зерен на поверхности и по объему уменьшает его производительность. Цельноспеченные алмазные боры, изготовленные методом соединения предварительно металлизированных алмазных зерен расплавом связки при температуре свыше $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ в вакуумной среде, обладают самой высокой износостойкостью из рассматриваемых видов инструментов. Износостойкость обеспечивает не менее 6 отверстий в стекле толщиной 5 мм [16]. Благодаря предельной концентрации алмазов $2-25\%$ они обладают наивысшей абразивностью и повышенной стабильностью режущих свойств инструмента в процессе всей его эксплуатации. Однородная, гладкая форма поверхности после обработки достигается за счет расположения всех зерен на одной высоте. Мы считаем, что применение цельноспеченных алмазных боров является наиболее предпочтительным не только с точки зрения их надежности, долговечности, но и наименьшему повреждающему воздействию в процессе механической обработки на керамические конструкции.

Выводы. Таким образом, из результатов исследования следует, что морфология керамических образцов на основе ZrO_2 изменяется в процессе механического воздействия и зависит от вида применяемого бора. Так, цельноспеченные боры с синтетическим алмазным абразивом остаются работоспособными даже после их многократного применения, а структура диоксида циркония сохраняется для дальнейшей

адгезивной подготовки и композитной реставрации. Боры с композитной фиксацией абразива оказывают разрушающее действие на микроструктуру ортопедической конструкции, что предполагает ее временное дальнейшее использование, а боры с гальванопластической фиксацией абразива полностью разрушают кристаллическую решетку материала с полной невозможностью его дальнейшего клинического использования. Полученные в результате эксперимента результаты, без сомнения, имеют высокую значимость для поддержки принятия решений при выборе технологических подходов абразивной обработки несъемных ортопедических конструкций на основе диоксида циркония в клинических условиях и зуботехнической лаборатории.

Конфликт интересов: не заявляется

Литература

1. Шумилов Б.Р., Сущенко А.В., Ростовцев В.В., Санеев А.В., Мазанаев К.Н. Характеристика микроструктуры твердых тканей зуба при различных режимах иссечения // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2016. № 2 (19). С. 82–87.
2. Aldebert P., Traverse J. Structure and Ionic Mobility of Zirconia at High Temperature // J. Am. Ceram. Soc. 2006. №68(1). P. 34–40.
3. Anisimova S.V., Podzorova L.I., Shvorneva L.I. Development of the modified dental material on the basis of zirconium dioxide // Stomatology. 2011. №5. P. 10–13.
4. Bouvier P., Djurado E., Lucazeau G. High-pressure structural evolution of undoped tetragonal nanocrystalline zirconia // Phys. Rev. B. 2000. №62(13). P. 8731–8737.
5. Calikova N.A. The influence of surface abrasive treatment and temperature effects on the properties of dental ceramics based on metastable tetragonal zirconium // Russian Journal of Dentistry. 2013. №3. P. 18–21.
6. Gateshki M., Petkov V., Williams G. Atomic-scale structure of nanocrystalline ZrO₂ prepared by high-energy ball milling // Phys. Rev. B. 2005. № 71(22). P. 22–41.
7. Härder J.W., Bultmann M. From temporary to constant restoration // Новое в стоматологии. 2008. №4. С. 81–87.
8. Koval'ko N.Ju. New bioceramic materials on the basis of zirconium dioxide. Competition of youth research works: materials of works of winners and winners of a competition. Sankt-Peterburg: Polytechnical university, 2013. P. 20–21.
9. Kuwabara A., Tohei T., Yamamoto T. Ab initio lattice dynamics and phase transformations of ZrO₂. // Phys. Rev. B. 2005. № 71(6). P. 64–65.
10. Kuzin V.V., Fedorov S.Y., Grigoriev S.N. The correlation of the diamond grinding parameters with the ZrO₂-ceramics surface condition // New refractories. 2016. №11. P. 60–65.
11. Mihajlina N.A., Podzorova L.I., Rumjanceva M.N. Ceramics on the basis of tetragonal zirconium dioxide for restoration stomatology // Promising materials. 2010. №3. P. 44–48.
12. Rogov V.A., Velis A.K., Shkarupa M.I. Tools used in the process of drilling hard-machining materials // Fundamental research. 2012. №11(3). P. 645–651.
13. Shevchenko M.A., Ruban A.K., Dudnik E.V. Hi-tech ceramics on the basis of zirconium dioxide // Refractory materials and technical ceramics. 2000. №9. P. 2–8.
14. Shumilovich B.R., Shishkin A.V., Kunin V.A. Clinical advantages of use the whole sintered diamond burs when forming a ledge in clinic of orthopedic dentistry // Dental Magazine. 2012. №2. P. 26–32.
15. Shumilovich B.R., Sushhenko A.V., Rostovcev V.V. Clinical and laboratory studies on the effect of dental hard tissue excision on their microstructure // Bulletin of the Dagestan State Medical Academy. 2016. №2(19). P. 82–87.
16. Wolten G. Diffusionless Phase Transformations in Zirconia and Hafnia // J. Am. Ceram. Soc. 1963. №46(9). P. 418–422.

References

1. Shumilovich BR, Sushhenko AV, Rostovcev VV, Saneev AV, Mazanaev KN. Harakteristika mikrostruktury tverdyh tkanej zuba pri razlichnyh rezhimah issechenija [Characteristics of the microstructure of hard tooth tissues under different excision modes]. Vestnik Dagestanskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2016;2(19):82-7. Russian.
2. Aldebert P, Traverse J. Structure and Ionic Mobility of Zirconia at High Temperature. J. Am. Ceram. Soc. 2006;68(1):34-40.
3. Anisimova SV, Podzorova LI, Shvorneva LI. Development of the modified dental material on the basis of zirconium dioxide. Stomatology 2011;5:10-3.
4. Bouvier P, Djurado E, Lucazeau G. High-pressure structural evolution of undoped tetragonal nanocrystalline zirconia. Phys. Rev. B. 2000;62(13):8731-7.
5. Calikova NA. The influence of surface abrasive treatment and temperature effects on the properties of

dental ceramics based on metastable tetragonal zirconium. Russian Journal of Dentistry 2013;3:18-21.

6. Gateshki M, Petkov V, Williams G. Atomic-scale structure of nanocrystalline ZrO₂ prepared by high-energy ball milling. Phys. Rev. B. 2005; 71(22) 22-41.

7. Hårders JW, Bultmann M. From temporary to constant restoration. Journal Novoe v stomatologii. 2008;4:81-7.

8. Koval'ko NJu. New bioceramic materials on the basis of zirconium dioxide. Competition of youth research works: materials of works of winners and winners of a competition. SPb.: Polytechnical university; 2013.

9. Kuwabara A, Tohei T, Yamamoto T. Ab initio lattice dynamics and phase transformations of ZrO₂. Phys. Rev. B. 2005;71(6):64-5.

10. Kuzin VV, Fedorov SY, Grigoriev SN. The correlation of the diamond grinding parameters with the ZrO₂-ceramics surface condition. New refractories. 2016;11:60-5.

11. Mihajlina NA, Podzorova LI, Rumjanceva MN. Ceramics on the basis of tetragonal zirconium dioxide for restoration stomatology. Promising materials. 2010;3:44-8.

12. Rogov VA, Velis AK, Shkarupa MI. Tools used in the proces of drilling hard-machining materials. Fundamental research. 2012;11(3):645-51.

13. Shevchenko MA, Ruban AK, Dudnik EV. Hi-tech ceramics on the basis of zirconium dioxide. Refractory materials and technical ceramics. 2000;9:2-8.

14. Shumilovich BR, Shishkin AV, Kunin VA. Clinical advantages of use the whole sintered diamond burs when forming a ledge in clinic of orthopedic dentistry. Dental Magazine. 2012;2:26-32.

15. Shumilovich BR, Sushhenko AV, Rostovcev VV. Clinical and laboratory studies on the effect of dental hard tissue excision on their microstructure. Bulletin of the Dagestan State Medical Academy. 2016;2(19):82-7.

16. Wolten G. Diffusionless Phase Transformations in Zirconia and Hafnia. J. Am. Ceram. Soc. 1963; 46(9):418-22.

Библиографическая ссылка:

Шумилов Б.Р., Ростовцев В.В., Крюкова С.Н., Станиславчук Е.С., Фонштейн А.М. Возможность клинического использования несъемных ортопедических конструкций из синтерированного диоксида циркония после их обработки различными видами алмазного инструмента (исследование *in vitro*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-4.pdf> (дата обращения: 22.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-4*

Bibliographic reference:

Shumilovich BR, Rostovtsev VV, Kryukova SN, Stanislavchuk ES, Fonstein FM. Vozmozhnost' klinicheskogo ispol'zovanija nesemnyh ortopedicheskikh konstrukcij iz sinterirovannogo dioksida cirkonija posle ih obrabotki razlichnymi vidami almaznogo instrumenta (issledovanie *in vitro*) [The possibility of clinical use of fixed orthopedic structures made of sintered zirconium dioxide after their treatment with various types of diamond tools (in vitro study)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 March 22];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-4

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

ПЕРСПЕКТИВЫ ЛОКАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ДОРСОПАТИЯХ.
СООБЩЕНИЕ ПЕРВОЕ

Л.Г. АГАСАРОВ^{*,**,**}, Т.В. АПХАНОВА^{**}, Б.С. БАЗАРОВА^{**}

^{*}ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119048, Россия

^{**}ФГБУ НМИЦ «Реабилитация и курортология» Минздрава России,

ул. Новый Арбат, д. 32, г. Москва, 121099, Россия

^{***}Профессиональная ассоциация рефлексотерапевтов,

ул. Летниковская, д. 5, г. Москва, 115114, Россия

Аннотация. Цель исследования – анализ механизмов и оценка результативности оригинального варианта локальной терапии эфирными маслами, выполняемого по правилам рефлексотерапии. **Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находилось 60 лиц (22 женщины и 38 мужчин) от 31 до 62 лет. У 36 пациентов выявлены рефлексорные, 24 – корешковые вертеброгенные синдромы. В ходе неврологического анализа использовали 5-ти балльную визуально-аналоговую шкалу оценки интенсивности боли. Психологическое исследование базировалось на результатах тестов «Многостороннего исследования личности» и «Самочувствия-активности-настроения». Также выполняли термографию вовлеченных в патологический процесс областей (аппарат АГА-782, «АГЕМА»). **Результаты и их обсуждение.** Отчетливость боли, достигающей в среднем $3,7 \pm 0,04$ баллов по визуально-аналоговой шкале у подавляющего большинства (84%) пациентов, коррелировала с выраженностью неврологической симптоматики в виде изменения конфигурации позвоночника, наличия мышечных и сосудистых изменений, расстройств в рефлексорно-двигательной и чувствительной сфере при радикулопатиях. В ходе психологического анализа у 79% лиц были отмечены устойчивые астено-невротические изменения, подтвержденные подъемом 1-ой шкалы «Многостороннего исследования личности». Снижение показателей теста «Самочувствия-активности-настроения» – до 37-40 баллов. В основной группе суммарно улучшение отметило 66,6% пациентов – против 53,3% в группе сравнения. Более отчетливый регресс объективной неврологической симптоматики в 1-ой группе не превосходил по результатам снижение уровня вертеброгенной боли отмечалось только в основной группе, в среднем на 52%. Снижались усредненные показатели «Самочувствия-активности-настроения», на 15-20%. **Заключение.** Результаты исследования подтверждают перспективы локального применения эфирных масел по правилам рефлексотерапии. При этом положительное влияние данного метода на психический статус и, опосредованно, на болевой порог пациентов объясняется, помимо акупунктурных механизмов, и прямым влиянием масел на ольфакторную систему. В этом плане предложенная технология может быть дополнением к более динамичным (по сути, «агрессивным») видам рефлексотерапии.

Ключевые слова: дорсопатии, эфирные масла, рефлексотерапия, фармакопунктура, психологическое тестирование, визуально-аналоговая шкала.

PROSPECTS FOR LOCAL USE OF ESSENTIAL OILS IN DORSOPATHIA. MESSAGE NUMBER 1

L.G. AGASAROV^{*,**,**}, T.V. APKHANOVA^{**}, B.S. BAZAROVA^{**}

^{*}FSAEI HE "I. M. Sechenov First Moscow State Medical University",

Trubetskaya Str., 8, buil. 2, Moscow, 119048, Russia

^{**}FSBI NMIC "Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of the Russian Federation,

Novy Arbat Str., 32, Moscow, 121099, Russia

^{***}Professional Association of Reflexologists, Letnikovskaya Str., 5, Moscow, 115114, Russia

Abstract. The research purpose is to analyze the mechanisms and evaluate the effectiveness of the original version of local therapy with essential oils, performed according to the rules of reflex therapy. **Materials and research methods.** 60 persons (22 women and 38 men) between 31 and 62 years of age were monitored. In 36 patients reflex syndromes were identified, in 24 patients - radicular syndromes. In the course of neurological analysis, a 5-point visual analog scale was used to assess pain intensity. The psychological study was based on the results of the tests "Multilateral Personality Research" and "Self-health-activity-mood." They also performed the thermography of the areas involved in the pathological process (AGA-782, AGEMA). **Results and its discussion.** The distinctness of pain, reaching an average of 3.7 ± 0.04 points on the visual-similar scale in the vast majority (84%) patients, correlated with the severity of neurological symptoms in the form of a change in the configuration of the spine, the presence of muscle and vascular changes, disorders in the reflex-motor and sensi-

tive area in the radiculopathy. In the course of the pathological analysis, 79% of the individuals had sustained neurotic changes, confirmed by the rise of the 1st scale of the Multilateral Personality Study. It was found a reducing the indicators of the test "Self-activity-mood" to 37-40 points. In the main group, 66.6% of patients improved, compared with 53.3% in the comparison group. A more distinct regression of objective neurological symptoms in the 1st group did not exceed the results of the reduction in the level of pain was observed only in the main group, on average by 52%. The average indicators of the "Self-activity-mood" were decreased by 15-20%. **Conclusion.** The results of the study confirm the prospects of local use of essential oils according to the rules of reflex therapy. At the same time, a positive effect of this method on the mental status and, indirectly, on the pain threshold of patients is explained, in addition to acupuncture mechanisms, and the direct effect of oils on the olfactory system. In this regard, the proposed technology may be an addition to the more dynamic (in fact, "aggressive") types of reflex therapy.

Keywords: dorsopathy, essential oils, reflexology, pharmacopuncture, psychological testing, visual analogue scale.

Введение. Локальную стимуляцию стереотипно воспринимают как местное применение лекарственных средств: к примеру, одна из известных техник – фармакопунктура, выполняется путем внутри- или подкожного введения медикаментов в область точек рефлексотерапии [2]. Однако существующие варианты локальной терапии могут быть расширены за счет применения иных факторов и, в том числе, эфирных (ароматических) масел.

Сами масла представляют собой органические продукты обмена веществ, продуцируемые тканевыми железами растений [3, 4, 14]; издающие аромат, они содержатся в различных частях растений, причем отдельные из них являются источниками нескольких видов масел [5, 6]. В результате механического или теплового влияния специфические молекулы выбрасываются в воздух [8], причем большинство ароматов являются смесью химических компонентов [7, 9], подразделяемых на терпены и их дериваты, а также соединения, отличающиеся наличием бензольного кольца [10, 13].

Показанием к лечебному применению эфирных масел является практически весь перечень Международной классификации болезней, с приоритетом хронической патологии. В плане противопоказаний следует различать абсолютную и относительную (результат взаимодействия с медикаментами, светом и др.) токсичность масел, а также индивидуальное реагирование на используемые субстанции.

Эфирные масла применяют ингаляторно, перорально, через слизистую оболочку естественных отверстий и, наконец, на кожу - в виде массажа, ванн и компрессов [12]. Для интересующего нас кожного действия характерна избирательность реагирования тканей («клеточная память»), интенсивность которого зависит от типа и дозы агента. При этом наиболее распространенной техникой является массаж зон 0,5-2% смесью эфирных масел с растительной жировой основой. В противовес взглядам о непроницаемости кожи толщиной в 3 мм для чужеродных структур, содержащие жиры субстанции преодолевают этот барьер через отверстия сальных и потовых желез в ареоле волосяных фолликулов [7]. В методическом плане на зоны наносят смесь эфирных масел (не более 5), растворенных в нейтральных растительных маслах.

В результате контакта с кожей компоненты масел откладываются на липофильных структурах клеточных мембран, изменяя активность их рецепторов и определяя ряд реакций, включая рефлекторный ответ. Следствием этого является блокировка болевых сигналов на уровне спинного мозга; параллельно, за счет стабилизации мембран тучных клеток и замедления синтеза простагландинов реализуется антигистаминный и противовоспалительный эффект, а также усиление лимфо- и кровообращения [4, 7].

Однако эти механизмы (за исключением психорегулирующего влияния ароматов - 13) характерны для большинства видов физического воздействия, включая рефлексотерапию [1]. В данном контексте локальное применение эфирных масел может рассматриваться в качестве разновидности фармакопунктуры – имеющиеся же различия касаются площади и глубины воздействия, влияющие на точность и объем доставляемой информации. Так, если в ходе фармакопунктуры афферентный поток ограничен ареалом точки, измеряемым в миллиметрах, то ароматерапии – зоны, исчисляемой уже в сантиметрах, не говоря о массаже, что является прерогативой физиотерапии.

Учитывая это, мы исходно планировали объединить подходы, свойственные двум указанным направлениям, – путем сочетанной стимуляции сегментарных полей Захарьина-Геда и дистальных зон, вошедших в себя точки рефлексотерапии. Однако именно в этой плоскости возникают вопросы, так как четких схем локальной ароматерапии не существует. Кроме того, согласно правилам физиотерапии, в отличие от акупунктуры, одновременное раздражение сегментарных и отдаленных участков не является обязательным. В результате этого было решено придерживаться исключительно принципов рефлексотерапии, что обеспечило новую трактовку способа кожного использования эфирных масел путем сочетанной стимуляции сегментарных и отдаленных зон, соответствующих (охватывающих) точкам рефлексотерапии.

Цель исследования – оценка результативности варианта ароматерапии, выполняемая по правилам фармакопунктуры.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилось 60 человек (22 женщины и 38 мужчин) от 31 до 62 лет, поступивших на лечение в НМИЦ РК Минздрава России в связи с *обострением пояснично-крестцовой дорсопатии*. При этом у 36 пациентов выявлены рефлекторные, 24 – корешковые вертеброгенные синдромы. Патологические изменения в тканях позвоночника фиксировали посредством рентгеновских томографических техник.

В данном, пилотном исследовании особое внимание уделяли динамике болевых ощущений и психопатологических знаков. В связи с этим в ходе неврологического анализа использовали 5-ти балльную *визуально-аналоговую шкалу* (ВАШ) оценки интенсивности боли. Психологическое исследование базировалось на результатах тестов «*Многостороннего исследования личности*» (МИЛ) и «*Самочувствия-активности-настроения*» (САН). Также выполняли термографию вовлеченных в патологический процесс областей (аппарат AGA-782, «AGEMA»).

Пациенты были распределены на 2 лечебные группы (каждая из 30 лиц), в которых назначали медикаменты по показаниям, включая прием анальгетиков, приемы мануальной терапии и ЛФК. Помимо этого, на кожу наносили на область точек рефлексотерапии эфирные масла (1-ая, основная группа) или парфюмерную субстанцию, не обладающую лечебным действием (2-ая, группа сравнения). При этом выбирали 2-3 сегментарные (в пояснично-крестцовой области) и 4-5 дистальных точек в зоне нижних конечностей, совпадающие с алгическими. В 1-ой группе была использована 1% смесь масел (по 5 капель Зверобоя, Лаванды, Кайюпута и Майорана в 100 мл базового масла), рекомендованных при дорсопатиях [11].

Воздействие в обеих группах состояло из 10 чередуемых через день манипуляций. Эффективность лечения ранжировали по шкалам «значительного улучшения», «улучшения» и «отсутствия эффекта». Статистический анализ выполняли в рамках программы *Statistica for Windows v. 7*.

Результаты и их обсуждение. Отчетливость боли, достигающей в среднем $3,7 \pm 0,04$ баллов по шкале ВАШ у подавляющего большинства (84%) пациентов, коррелировала с выраженностью неврологической симптоматики в виде изменения конфигурации позвоночника, наличия мышечных и сосудистых изменений, а также расстройств в рефлекторно-двигательной и чувствительной сфере при радикулопатиях. В ходе патопсихологического анализа у 79% лиц были отмечены устойчивые астено-невротические изменения, подтвержденные подъемом 1-ой шкалы МИЛ (в среднем до 75 T-баллов) при умеренном повышении в пределах 62 T-баллов по 6-8-ой шкалам. Также типичным было практически равномерное снижение показателей теста САН – до 37-40 баллов. Выявленное сочетание повышенной температуры в поясничной области ($\Delta t 1,37 \pm 0,12^\circ\text{C}$) в пониженной ($\Delta t 1,4 \pm 0,045^\circ\text{C}$) в области голени на стороне боли подтверждало реализацию сосудистых патологических механизмов.

Таблица 1

Терапевтическая эффективность сравниваемых методов

Группы	Результативность								
	Значительное улучшение		Улучшение		Без эффекта		Ухудшение		
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
1 (30)	10	33,3	10	33,3	11	33,4	-	-	
2 (30)	7	23,3	9	30	14	46,7	-	-	
Критерий Пирсона χ^2				$\chi^2_{1,2}=11,7 (p<0,05)$					

Примечание: в скобках – число наблюдений

Таблица 2

Динамика уровня термоасимметрии (область голени) в группах (M±m)

Группы	Выраженность асимметрии ($\Delta t^\circ\text{C}$)	
	до	после
1 (21)	$1,41 \pm 0,10$	$1,15 \pm 0,09^*$
2 (18)	$1,38 \pm 0,12$	$1,20 \pm 0,11^*$

Примечание: в скобках – число наблюдений

Динамика ряда представленных характеристик в ответ на проводимую коррекцию достоверно свидетельствовала в пользу большей результативности локального воздействия эфирными маслами. В частности, в основной группе суммарно улучшение отметило 66,6% пациентов – против 53,3% в группе сравнения (табл. 1).

При этом следует отметить, что более отчетливый регресс объективной неврологической симптоматики в 1-ой группе не превосходил значимо положительные сдвиги в сравниваемой группе, что нашло отражение в результатах проводимой термографии (табл. 2).

С другой стороны, достоверное снижение уровня вертеброгенной боли отмечалось только в основной группе, в среднем на 52% (табл. 3).

Таблица 3

Регресс интенсивности болевых ощущений в группах ($M \pm m$)

Группы	Уровень боли (в баллах ВАШ)	
	до	после
1 (29)	3,7±0,03	1,8±0,03 *
2 (27)	3,6±0,04	2,4±0,05

Примечание: в скобках – число наблюдений; * – достоверность ($p < 0,05$) изменений

Преимущество 1-ой группы проявлялось также в виде тенденции (отсутствующей во 2-ой группе) к нормализации психического фона, подтвержденной в ходе анализа теста МИЛ – падении ($p < 0,05$) исходного пика по 1-ой шкале с 75 до 67 T-баллов при более благоприятном расположении позиций в правой части графика. Параллельно снижались усредненные показатели САН, в среднем на 15-20%, что в целом указывало на устранение, в определенной степени, тревожности и ипохондрических проявлений.

Заключение. Результаты пилотного исследования, посвященного локальному применению эфирных масел по правилам рефлексотерапии, подтверждают перспективы его практического использования. При этом отчетливое положительное влияние данного подхода на психический статус и, опосредованно, болевой порог могут объясняться, помимо собственно рефлексотерапевтических механизмов, и прямым влиянием масел на обонятельную систему. В этом плане предложенная технология может быть важным дополнением к более динамичным (классическое иглоукалывание, электростимуляция и др.) по сути, «агрессивным» видам терапии.

Литература

1. Агасаров Л.Г. Руководство по рефлексотерапии. М., 2001. 304 с.
2. Агасаров Л.Г. Фармакопунктура. М., 2015. 192 с.
3. Алабушева Н.П., Кривоногова Л.С., Петрушина А.Ю. Эфирные масла и их влияние на организм человека. Научное сообщество студентов. Междисциплинарные исследования. Электронный сборник статей по материалам XXXVI студенческой международной научно-практической конференции. Г. Новосибирск, 09–22 января 2018 года. Новосибирск: Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2018. С. 93–97.
4. Браун Д.В. Ароматерапия. М., 2007. 272 с.
5. Войткевич С.А. Целебные растения и эфирные масла. М., 2002. 172 с.
6. Гречневская К.С., Ломовская А.А., Менабде В.А., Шевченко Е.П. Натуральные эфирные масла. Материалы международной научно-практической конференции молодых исследователей им. Д.И. Менделеева. г. Тюмень, 24–27 октября 2017 г. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. С. 324–327.
7. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ применения. М., 2005. 192 с.
8. Данилов А.А., Ласковая Л.Л. Аква-системный мир эфирных масел (Аква-магия эфирных масел). СПб., 2019. 197 с.
9. Дробицкий К.В., Никонович Ю.Н. Ароматические спирты эфирного масла чая. Современные достижения биотехнологии. М., 2020. С. 117–119.
10. Лоулесс Д. Энциклопедия ароматических масел / Пер. с англ. М., 2000. 288 с.
11. Марьяновский А.А., Агасаров Л.Г. Алгоритмы здоровья при дорсопатиях. М., 2019. 16 с.
12. Михеев А.Н. Разработка ингаляционного антибактериального препарата на основе смеси терпеноидов эфирных масел для метода ингаляции вакуумно-термальным испарением. Сборник тезисов

участников форума «Наука будущего - наука молодых». г. Нижний Новгород, 12-14 сентября 2017 г. Нижний Новгород: ООО «Инконсалт К», 2017. С. 265–267.

13. Тонковцева В.В., Ярош А.М., Бекмамбетов Т.Р. Особенности влияния эфирного масла полыни таврической на психоэмоциональное состояние людей пожилого возраста // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2020. №2 (155). С. 138–149.

14. Трофимова Е.С., Мезина Е.Д., Шмакова А.К., Мурашова Н.М. Микроэмульсии лецитина с эфирными маслами // Успехи в химии и химической технологии. 2020. Т. 34, № 8 (231). С. 110–112.

References

1. Agasarov LG. *Rukovodstvo po refleksoterapii* [Guide to reflexology]. Moscow; 2001. Russian.
2. Agasarov LG. *Farmakopunktura* [Pharmacopuncture]. Moscow; 2015. Russian.
3. Alabusheva NP, Krivonogova LS, Petrushina AJu. *Jefirnye masla i ih vlijanie na organizm cheloveka* [Essential oils and their effect on the human body]. *Nauchnoe soobshhestvo studentov. Mezhdisciplinarnye issledovanija. Jelektronnyj sbornik statej po materialam XXXVI studencheskoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. G. Novosibirsk, 09–22 janvarja 2018 goda. Novosibirsk: Associacija nauchnyh sotrudnikov «Sibirskaja akademicheskaja kniga»; 2018. Russian.*
4. Braun DV. *Aromaterapija* [Aromatherapy]. Moscow; 2007. Russian.
5. Vojtkevich SA. *Celebnye rastenija i jefirnye masla* [Healing plants and essential oils]. Moscow; 2002. Russian.
6. Grechenevskaja KS, Lomovskaja AA, Menabde VA, Shevchenko EP. *Natural'nye jefirnye masla* [Natural essential oils]. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh issledovatelej. Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija molodyh issledovatelej im. D.I. Mendeleeva. g. Tjumen', 24-27 oktjabrja 2017 g. Tjumen': Tjumenskij industrial'nyj universitet; 2017. Russian.*
7. Gurinovich LK, Puchkova TV. *Jefirnye masla: himija, tehnologija, analiz primenenija* [Essential oils: chemistry, technology, application analysis]. Moscow; 2005. Russian.
8. Danilov AA, Laskovaja LL. *Akva-sistemnyj mir jefirnyh masel (Akva-magija jefirnyh masel)* [Aqua-system world of essential oils]. Sankt-Peterburg; 2019. Russian.
9. Drobickij KV, Nikonovich JuN. *Aromaticheskie spirty jefirnogo masla chaja. Sovremennye dostizhenija biotehnologii*. Moscow; 2020. Russian.
10. Louless D. *Jenciklopedija aromaticheskikh masel* [Aromatic alcohols of tea essential oil]. Per. s angl. Moscow; 2000. Russian.
11. Mar'janovskij AA, Agasarov LG. *Algoritmy zdorov'ja pri dorsopatijah* [Algorithms of health in dorsopathies]. Moscow; 2019. Russian.
12. Miheev AN. *Razrabotka ingaljacionnogo antibakterial'nogo preparata na osnove smesi terpenoidov jefirnyh masel dlja metoda ingaljacii vakuumno-termal'nym ispareniem* [Development of an inhaled antibacterial drug based on a mixture of terpenoids of essential oils for the method of inhalation by vacuum-thermal evaporation]. *Sbornik tezisov uchastnikov foruma «Nauka budushhego - nauka molodyh». g. Nizhnij Novgorod, 12-14 sentjabrja 2017 g. Nizhnij Novgorod: ООО «Инконсалт К»; 2017. Russian.*
13. Tonkovceva VV, Jarosh AM, Bekmamбетov TR. *Osobennosti vlijanija jefirnogo masla polyni tavricheskoj na psihojemotional'noe sostojanie ljudej pozhilogo vozrasta* [features of the effect of essential oils of Artemisia Tauride on the emotional state of the elderly]. *Biologija rastenij i sadovodstvo: teorija, innovacii. 2020;2(155):138-49. Russian.*
14. Trofimova ES, Mezina ED, Shmakova AK, Murashova NM. *Mikrojemul'sii lecitina s jefirnymi maslami* [Microemulsions of lecithin with essential oils]. *Uspеhi v himii i himicheskoy tehnologii. 2020;34(231):110-2. Russian.*

Библиографическая ссылка:

Агасаров Л.Г., Апханова Т.В., Базарова Б.С. Перспективы локального применения эфирных масел при dorsopatijah. Сообщение первое // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-5.pdf> (дата обращения: 25.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-5*

Bibliographic reference:

Agasarov LG, Apkhanova TV, Bazarova BS. *Perspektivy lokal'nogo primenenija jefirnyh masel pri dorsopatijah. Soobshhenie pervoe* [Prospects for local use of essential oils in dorsopathia. Message number 1]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 March 25];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-5*

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

ОПТИМИЗАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
ПО ИТОГАМ ВЕДОМСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Б.Х. ХУБИЕВА*, В.А. ЗЕЛЕНСКИЙ**, С.Н. ГОНТАРЕВ***

*Северо-Кавказская Гуманитарная Академия, ул. Ставропольская, д. 41, г. Черкесск, 369000, Россия,
e-mail: bella8800@mail.ru

**ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Министерства
здравоохранения Российской Федерации, ул. Мира, д. 310, г. Ставрополь, 355017, Россия,
e-mail: moon175@yandex.ru

***ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Россия e-mail: common@buket.ru

Аннотация. Стоматологическая заболеваемость, ввиду своей распространенности и специфичности обуславливает высокую обращаемость прикрепленного населения в стоматологические медицинские организации. При определении уровня общесоматического здоровья невозможно игнорировать стоматологический статус индивидуума, так как между ними существует прямая взаимосвязь. **Цель исследования.** Повысить уровень стоматологического обслуживания населения, по результатам анализа данных медико-социального мониторинга и научно-обоснованной методике экспертизы качества медицинской помощи. **Материалы и методы исследования.** В исследовании использовались социально-генетический (выкопировка сведений из учетной и отчетной документации), социологический (анкетный – в виде полустандартизованного общения), метод экспертных оценок, клинические методы, математико-статистический метод. **Результаты исследования.** Выявлено, что возникающие сложности в получении качественной стоматологической помощи снижают медицинскую активность населения. Организационные трудности получения стоматологической помощи в негосударственной стоматологической поликлинике отметили 23,7% респондентов. На негативизм в этическом отношении со стороны медицинской подсистемы указали 11,2% больных, 31,8% недовольны квалификацией медицинского персонала. Неудовлетворенность качеством стоматологической услуги выразили 30,7% больных и используемыми стоматологическими материалами – 2,6% пациентов. На аналогичные недостатки в работе стоматологической государственной медицинской организации указали 52,9% респондентов. Неэтичное отношение со стороны медицинской подсистемы испытали 14,4% больных, 11,7% не удовлетворены квалификацией медперсонала. Низкое качество оказанной медицинской услуги отметили 11,3% пациентов и 9,7% высказали неудовлетворённость используемыми в работе стоматологическими материалами. Самые высокие показатели уровня стоматологических патологий были зарегистрированы у молодых пациентов – 20-49 лет. При этом наивысший всплеск отмечен у 30-39-летних больных (118,3-120,7 случая на 1000 населения). Также отмечено, увеличение числа болезней слизистой оболочки рта, что связано с совершенствованием современной диагностики стоматологических болезней - с 0,6%, в 2014 до 3,1% в 2018 году. Исследования выявили объективные факторы, влияющие на распространённость стоматологической патологии: это повышение уровня диагностики и контроля качества стоматологической помощи, медико-социальная характеристика и медицинская активность пациентов. Медицинская активность населения является значимым поведенческим фактором в повышении качества жизни, определяющим степень участия пациента в профилактике заболеваний и предупреждении вторичных осложнений. **Выводы.** Полученные результаты послужили научно обоснованными доводами при реформировании системы контроля качества стоматологической помощи. Повышение эффективности организации стоматологической помощи населению является приоритетной задачей управления современными стоматологическими медицинскими организациями разных форм собственности. В условиях рыночной конкуренции «борьба» за посетителя обостряется и маркетинг становится наиболее уязвимым местом.

Ключевые слова: контроль качества, стоматологические услуги, медицинская экспертиза, стоматологические заболевания.

DEMAND OF THE POPULATION FOR DENTAL CARE

B.H. HUBIEVA*, V.A. ZELENSKIY**, S.N. GONTAREV***

*North Caucasus Humanitarian Academy, Stavropolskaya Str., 41, Cherkessk, 369000, Russia,
e-mail: bella8800@mail.ru

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Medical University"
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Mira Str., 310, Stavropol, 355017, Russia,
e-mail: moon175@yandex.ru

***Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Belgorod State National Research
University", Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russia, e-mail: common@bukep.ru

Abstract. Dental morbidity, in view of its prevalence and specificity, determines the high turnover of the attached population to dental medical organizations. When determining the level of general somatic health, it is impossible to ignore the dental status of an individual, since there is a direct relationship between them. **The research purpose** is to increase the level of dental services for the population, based on the results of the analysis of data from medical and social monitoring and a scientifically based methodology for examining the quality of medical care. **Materials and research methods.** This study used the socio-genetic (copying of information from the accounting and reporting documentation), sociological (questionnaire - in the form of semi-standardized communication), the method of expert assessments, clinical methods, and the mathematical-statistical method. It was revealed that the emerging difficulties in obtaining high-quality dental care reduce the medical activity of the population. **Results and its discussion.** Organizational difficulties in receiving dental care in a non-state dental clinic were noted by 23.7% of respondents. 11.2% of patients indicated ethical negativity on the part of the medical subsystem, 31.8% were dissatisfied with the qualifications of medical personnel. Dissatisfaction with the quality of dental services was expressed by 30.7% of patients and by the dental materials used - 2.6% of patients. 52.9% of respondents indicated similar shortcomings in the work of the state dental health department. An unethical attitude on the part of the medical subsystem was experienced by 14.4% of patients, 11.7% were not satisfied with the qualifications of the medical staff. The poor quality of the provided medical services was noted by 11.3% of patients and 9.7% expressed dissatisfaction with the dental materials used in their work. The highest rates of the level of dental pathologies were registered in young patients - 20-49 years old. At the same time, the highest surge was observed in 30-39-year-old patients (118.3-120.7 cases per 1000 population). It was also noted that an increase in the number of diseases of the oral mucosa is associated with the improvement of modern diagnostics of dental diseases - from 0.6% in 2014 to 3.1% in 2018. Research has revealed objective factors affecting the prevalence of dental pathology: an increase in the level of diagnosis and quality control of dental care, medical and social characteristics and medical activity of patients. The medical activity of the population is a significant behavioral factor in improving the quality of life, which determines the degree of participation of the patient in the prevention of diseases and the prevention of secondary complications. **Conclusion.** The obtained results served as evidence-based arguments for reforming the quality control system for dental care. Increasing the efficiency of the organization of dental care for the population is a priority task of managing modern dental medical facilities of various forms of ownership. In the conditions of market competition, the "struggle" for a visitor is intensifying, marketing is becoming the most vulnerable spot in the activities of dental health centers.

Keywords: quality control, dental services, medical expertise, dental diseases.

Актуальность. Системное исследование предпосылок, структуры и тенденций общесоматической заболеваемости, на фоне неустойчивой финансово-экономической и медико-социальной ситуации весьма своевременно. Чрезмерные эмоциональные и социальные перегрузки обуславливают формирование психоэмоционального стресса и отражаются на динамике спорадической заболеваемости. Критические ситуации, вызванные не адекватным психическим реагированием на окружающую действительность, провоцируют развитие патологических процессов подрывающих основы здоровья и зачастую являются пусковым механизмом болезни. Колебания уровня спорадической заболеваемости является также своеобразным индикатором качества оказания медицинской помощи, а исследовательская работа в этом направлении приобретает особую значимость. При определении уровня общесоматического здоровья невозможно игнорировать стоматологический статус индивидуума, так как между ними существует прямая взаимосвязь. Стоматологическая заболеваемость, в виду своей распространенности и специфичности обуславливает высокую обращаемость прикрепленного населения в стоматологические медицинские организации (МО).

Цель исследования – повысить уровень стоматологического обслуживания населения, по результатам анализа данных медико-социального мониторинга и научно-обоснованной методике экспертизы качества медицинской помощи.

Материалы и методы исследования. В работе использовались известные методы исследования: социально-генетический (выкопировка сведений из учетной и отчетной документации); социологический

(анкетный - в виде полустандартизованного общения); метод экспертных оценок; клинические методы; математико-статистический метод. Обработка полученных данных проводилась традиционными методами медицинской статистики, математико-статистическим с помощью персонального компьютера и пакета программ *Statistika 5,0* и «*Microsoft Office Excel 2007*» к программной операционной системе *MS Windows 7* (*Microsoft Corp.*, США).

Результаты и их обсуждение. Статистика заболеваемости стоматологического профиля за 2015-2017 годы содержит данные, подтверждающие рост стоматологических патологий с $76,9 \pm 0,3$ до $80,0 \pm 0,3$ случая на 1000 населения ($t > 2$ при $p < 0,05$). Не обнадеживающим оказался и прогноз стоматологической заболеваемости: рост в перспективе к 2018 году – до 80,8 случая и к 2019 году – до 82,4 на 1000 населения. В реальности, данные показатели оказались выше прогнозируемых значений. Разница между предполагаемым и фактическим уровнем стоматологических заболеваний ежегодно увеличивалась, достигнув в 2019 году статистически достоверного различия ($t > 2$ при $p < 0,05$) с $12,2 \pm 0,3$ до $8,8 \pm 0,2$ зуба. Анализ структуры индекса КПУ выявил, что в 2015 году среднее число зубов, пораженных кариесом, составило $4,0 \pm 0,14$, запломбированных – $2,9 \pm 0,08$, удаленных – $5,3 \pm 0,33$. По нашим наблюдениям в структуре индекса КПУ, начиная с 2016 года, отмечалась тенденция к уменьшению количества зубов, пораженных кариесом и удаленных, при увеличении количества запломбированных зубов. Так, в 2016 году среднее число зубов, пораженных кариесом, составило $3,6 \pm 0,11$, запломбированных – $3,1 \pm 0,09$, удаленных зубов – $4,9 \pm 0,21$; в 2016 году среднее количество не санированных зубов, пораженных кариесом, составило – $3,2 \pm 0,09$, запломбированных – $3,3 \pm 0,08$, удаленных – $4,7 \pm 0,17$. С 2018 года данная тенденция стала более выраженной: количество несанированных зубов, пораженных кариесом, снижается до $2,1 \pm 0,05$, удаленных – до $3,6 \pm 0,13$, при росте числа запломбированных зубов – $3,6 \pm 0,12$. В 2019 году обозначившаяся тенденция зафиксировалась: количество удаленных зубов снизилось до $3,1 \pm 0,09$, не санированных – до $1,9 \pm 0,04$, а количество запломбированных достигло $3,8 \pm 0,15$. При установлении элементов индекса КПУ, наиболее зависимых от влияния контроля качества стоматологических услуг, нами изучена динамика структуры данного индекса. Применение системы контроля качества стоматологической помощи и её постоянная оптимизация позволяют значительно улучшить профилактику возникновения осложнений кариеса. Для оценки социального статуса обслуживаемого контингента использовали метод анкетирования, участниками этого исследования стали 620 пациентов стоматологических МО разных форм собственности – государственной и негосударственной, которые были представлены в равных соотношениях. Определение уровня гигиенической грамотности у пациентов стоматологических МО выявило у больных государственной (36,9%) и негосударственной (47,8%). По данным опроса, приблизительно одинаковое число респондентов чистит зубы один раз в день – 37,4% и 35,2%, соответственно. Нерегулярно, раз или два раза в неделю, чистят зубы 11,8% и 13,3% пациентов соответственно. Среди пациентов негосударственной стоматологической МО 3,7% чистят зубы крайне редко, доля таких пациентов государственной МО составляет 13,9%. Ни один из опрошенных не обозначил чистку зубов в день более двух раз, это свидетельствует о том, что после каждого приёма пищи чистку зубов никто не проводит.

Современное представление о профилактике стоматологических заболеваний предусматривает также использование дополнительных индивидуальных средств гигиены рта. Пациенты негосударственной стоматологической МО применяют в процессе гигиенического ухода весь спектр дополнительных средств гигиены рта. Оценке качества стоматологических услуг отводится важная роль в организации здравоохранения, весомым критерием экспертизы считался анализ удовлетворенности стоматологической услугой, проводимый по балльной системе. Субъективный анализ состояния стоматологического здоровья анкетированных показал существенное отличие в самооценке обеих групп респондентов. Целесообразно отметить, что мужчины существенно выше оценивают состояние своего здоровья, чем женщины ($t > 2$; $p < 0,05$). Очевидно, у пациентов государственной стоматологической МО более оптимистичные оценки по сравнению с данными респондентов негосударственной МО.

Медицинская активность населения является значимым поведенческим фактором в повышении качества жизни, определяющим степень участия пациента в профилактике заболеваний и предупреждении вторичных осложнений. Нами выявлено, что возникающие сложности в получении качественной стоматологической помощи снижают медицинскую активность населения. Организационные трудности получения стоматологической помощи в негосударственной стоматологической поликлинике отметили 23,7% респондентов. На негативизм в этическом отношении со стороны медицинской подсистемы указали 11,2% больных, 31,8% недовольны квалификацией медицинского персонала. Неудовлетворенность качеством стоматологической услуги выразили 30,7% больных и используемыми стоматологическими материалами – 2,6% пациентов. На аналогичные недостатки в работе стоматологической государственной МО указали 52,9% респондентов. Неэтичное отношение со стороны медицинской подсистемы испытали 14,4% больных, 11,7% не удовлетворены квалификацией медперсонала. Низкое качество оказанной медицинской услуги отметили 11,3% пациентов и 9,7% высказали неудовлетворенность используемыми в работе стоматологическими

материалами. Самые высокие показатели уровня стоматологических патологий были зарегистрированы у молодых пациентов – 20-49 лет. При этом наивысший всплеск отмечен у 30-39-летних больных (118,3-120,7 случая на 1000 населения). Также отмечено, увеличение числа болезней слизистой оболочки рта, что связано с совершенствованием современной диагностики стоматологических болезней – с 0,6%, в 2014 до 3,1% в 2018 году. Исследования выявили объективные факторы, влияющие на распространённость стоматологической патологии: это повышение уровня диагностики и контроля качества стоматологической помощи, медико-социальная характеристика и медицинская активность пациентов. Уровень распространённости патологии пародонта у пациентов стоматологических МО города Черкесска не соответствует уровню распространённости данной нозологии в других субъектах. Удельный вес клинических форм пародонтита неоднороден: у пациентов негосударственной стоматологической МО преобладала лёгкая форма в 56,9% случаев; в 37,2% – пародонтит средней степени тяжести; в 5,9% – пародонтит тяжёлой формы. Структура болезней пародонта у пациентов государственной МО представлена лёгкой формой в 37,7% случаев; в 53,3% – пародонтит средней степени тяжести; в 9,4% – пародонтит тяжёлой формы. Исследования распространённости патологии пародонта у населения города Черкесска выявили существенный её рост по мере увеличения возраста жителей, доказано наличие сильной корреляционной связи ($r=0,89\pm 0,03$) между возрастом и интенсивностью пародонтита. Патология пародонта интенсивно разрушает зубочелюстной аппарат с формированием дефектов зубных рядов. Вследствие этого, около 87,3% больных с патологией пародонта нуждаются в дальнейшем в стоматологическом протезировании. Анализ возрастной динамики болезней пародонта выявил, что у больных до 30 лет, страдающих данной патологией, нуждаемость в стоматологическом протезировании фиксируется в пределах 1,20% – до 20 лет и 1,30% – 20-29 лет. У пациентов старшего возраста, государственных и негосударственных стоматологических МО, соотношение меняется и в среднем составляет 38,1%. Одним из критериев, определяющих потребность в ортопедической помощи, является утрата зубов вследствие травмы, удаления или локализованного пародонтита (К 08.1) Полученные результаты позволили выявить наличие устойчивой прямой корреляционной зависимости потери зубов от возраста обследованных, причём у мужчин по сравнению с женщинами полная потеря зубов значительно превалирует. Исследуя удовлетворённость пациентов качеством стоматологической помощи, мы выявили следующие показатели, в негосударственной стоматологической МО (53,6%), в государственной (44,1%). Это позволило трактовать полученные результаты, следующим образом – в государственной стоматологической МО степень удовлетворенности оказалась ниже, чем в негосударственной.

Выводы. Полученные результаты послужили научно обоснованными доводами при реформировании системы контроля качества стоматологической помощи жителям города Черкесска. Повышение эффективности организации стоматологической помощи населению является приоритетной задачей управления современными стоматологическими МО разных форм собственности. В условиях рыночной конкуренции «борьба» за посетителя обостряется, маркетинг становится наиболее уязвимым местом в деятельности этих МО. Гармонизация взаимоотношений медицинского персонала и пациента, индивидуальный подход к больному с предварительной детализацией сведений о его социальном и медицинском статусах вполне оправдывают цель. Потребность населения в стоматологической помощи зависит от распространённости стоматологической патологии. Структура индекса КПУ негосударственных стоматологических МО, в сравнении с аналогичными показателями в государственной, более предпочтительна по всем составляющим. Оценка динамики структуры индекса КПУ показала значительные отличия в данных из стоматологических МО разных форм собственности и доказала эффективность системы контроля качества стоматологических услуг.

Литература

1. Абакаров С.И. О необходимости дополнения номенклатуры специальностей позицией «организация и управление стоматологической службой» // Стоматология. 2013. №3. С. 8–12
2. Акимов В.В. Стоматологическая клиника с нуля. М.: Издательский дом «Арнион», 2012. 50 с.
3. Алимский А.В., Лемберг И.А., Рабинович И.М. Мотивация обращаемости населения за стоматологической помощью в частные структуры // Клиническая стоматология. 2009. № 1. С. 74–76.
4. Анализ рынка стоматологических услуг в России в 2008-2012 г, прогноз на 2013-2017 гг. Маркетинговое Агентство «BusinesStat», 2013. 94 с.
5. Бондаренко Н.Н. Стоматолог и пациент. Правовая действительность. М.: Медицинская книга, 2017. 124 с.
6. Бутова В.Г., Бычов В.И., Умарова К.В. Экспертиза качества стоматологической помощи // Институт стоматологии. 2013. №3 (52). С. 14–17.
7. Вагнер В.Д., Смирнова Л.Е. Актуальные вопросы оказания стоматологической помощи в рамках программы обязательного медицинского страхования // Институт стоматологии. 2013. № 1. С. 10–13.
8. Вагнер В.Д., Шевченко С.С., Кузьмина Э.М., Шевченко О.В., Сахарова Э.Б., Кисельникова Л.П., Разживин Д.А., Хаустова С.О. Методические рекомендации по вопросам организации, лицензирования и аккредитации медицинских организаций при виде деятельности по специальности стоматология профилактическая. М.: Медицинская книга, 2012. 42 с.

9. Вагнер В.Д., Данилов Е.О., Максимовский Ю.М. Новые санитарно-гигиенические требования к стоматологическим организациям // Институт Стоматологии. 2012. №4 (45). С. 12–17.
10. Васильцева Л.И., Харитонова М.П., Долгих А.А. К вопросу о доступности стоматологических услуг населению // Проблемы стоматологии. 2015. №1. С. 43–44.
11. Веницкий Д.В. Рынок негосударственных медицинских услуг: специфика конкурентных отношений в регионе: автореф. дисс. ...к.экон.н. Тамбов, 2013. 21 с.
12. Герасимова С.В. Управление конкурентоспособностью в сфере услуг стоматологических клиник: автореф. дисс. ...к.экон.н. СПб., 2014. 19 с.
13. Данилов Е.О. Проблемы организации стоматологической помощи в системе ОМС // Институт стоматологии. 2014. №3. С. 22–23.
14. Оптимизация режима работы стоматологических медицинских организаций для улучшения доступности стоматологической помощи населению / Алимский В.В., Гуськов А.В., Морозова С.И. [и др.] // Клиническая стоматология. 2015. №1. С. 60–62.
15. Оценка стоматологического статуса у пациентов с различными видами съемных протезов и показателями минеральной плотности костей / Абакаров И.И., Сорокин Д.В., Абакарова Д.С., Степанов П.С. [и др.] // Институт стоматологии. 2016. №1. С. 32–34.
16. Соломатин М.М. Динамика нормативной регуляции в отечественной стоматологии: дис. ... к.м.н. Волгоград, 2013. 44 с.
17. Терапевтическая стоматология / Янушевич О.О., Максимовский Ю.М., Орехова Л.Ю., Максимовская Л.Н. [и др.] М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 760 с.
18. Шестаков В.Т. Управление качеством организации и оказания стоматологической помощи // Экономика и менеджмент в стоматологии. 2012. № 2. С. 62–66.
19. Шестаков В.Т. Роль «пограничных состояний» стоматологических заболеваний в системах управления качеством оказания помощи, медицинского страхования и финансирования // Экономика и менеджмент в стоматологии. 2012. №1. С. 22–29.
20. Экономика здравоохранения: учебное пособие / под ред. Решетникова А.В. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 272 с.
21. Adams A.B., Jones D.A. The agar-replica technique for dental caries diagnosis. Has its time arrived? // Northwest Dent. 2016. Vol. 75, № 4. P. 35–37.
22. Benn D.K., Dankel D.D., Kostewicz S.H. Can low accuracy disease risk predictor models improve health care using decision support systems // Proc AMIA Symp. 2014. №1. P. 577–581.
23. Burnout and coping will burnout. Development and evaluation of a burnout workshop / Enzmann D., Berief P., Engelkamp C. [et al.]. Berlin: Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie, 2014. P. 18–22.
24. Butler J. The ethics of Health care rationing. L.: Cassell, 2017. 248 p.
25. Carmeli A. Assessing core intangible resources // European Management Journal. 2014. Vol. 22, № 1. P. 110–122.
26. Peeters F.R., de Vries M.W., Vissink A. Risks for oral health with the use of antidepressants // Gen Hosp Psychiatry. 2016. № 20 (3). P. 150–154
27. Petrungaro P.S., Windmiller N. Using transitional implants during the healing phase of implant reconstruction // Gen.Dent. 2012. № 49. P. 46–51.

References

1. Abakarov SI. O neobhodimosti dopolnenija nomenklatury special'nostej poziciej «organizacija i upravlenie stomatologicheskogo sluzhboj» [On the need to supplement the nomenclature of specialties with the position "Organization and management of the dental service"]. Stomatologija. 2013;3:8-12. Russian.
2. Akimov VV. Stomatologicheskaja klinika s nulja [Dental clinic from scratch]. Moscow: Izdatel'skij dom «Arnion»; 2012. Russian.
3. Alimskij AV, Lemberg IA, Rabinovich IM. Motivacija obrashhaemosti naselenija za stomatologicheskij pomoshh'ju v chastnye struktury [Motivation of the population's appeal for dental care in private structures]. Klinicheskaja stomatologija. 2009;1:74-6. Russian.
4. Analiz rynka stomatologicheskikh uslug v Rossii v 2008-2012 g, prognoz na 2013-2017 gg [Analysis of the market of dental services in Russia in 2008-2012, forecast for 2013-2017]. Marketingovoe Agentstvo «BusinesStat»; 2013. Russian.
5. Bondarenko NN. Stomatolog i pacient. Pravovaja dejstvitel'nost' [Dentist and patient. Legal reality]. Moscow: Medicinskaja kniga; 2017. Russian.
6. Butova VG, Bychov VI, Umarova KV. Jekspertiza kachestva stomatologicheskogo pomoshhi [Examination of the quality of dental care]. Institut stomatologii. 2013;3(52):14-7. Russian.
7. Vagner VD, Smirnova LE. Aktual'nye voprosy okazanija stomatologicheskogo pomoshhi v ramkah programmy objazatel'nogo medicinskogo strahovanija [Topical issues of dental care within the framework of the mandatory medical insurance program]. Institut stomatologii. 2013;1:10-3. Russian.
8. Vagner VD, Shevchenko SS, Kuz'mina JeM, Shevchenko OV, Saharova JeB, Kisel'nikova LP, Razzhivin DA, Haustova SO. Metodicheskie rekomendacii po voprosam organizacii, licenzirovanija i akkreditacii medicinskih organizacij pri vide dejatel'nosti po special'nosti stomatologija profilakticheskaja

[Methodological recommendations for the organization, licensing and accreditation of medical organizations in the field of preventive dentistry]. Moscow: Medicinskaja kniga; 2012. Russian.

9. Vagner VD, Danilov EO, Maksimovskij JuM. Novye sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k stomatologicheskim organizacijam [New sanitary and hygienic requirements for dental organizations]. Institut Stomatologii. 2012;4(45):12-7. Russian.

10. Vasil'ceva LI, Haritonova MP, Dolgih AA. K voprosu o dostupnosti stomatologicheskikh uslug naseleniju [On the issue of accessibility of dental services to the population]. Problemy stomatologii. 2015;1:43-4. Russian.

11. Vinickij DV. Rynok negosudarstvennykh medicinskih uslug:specifika konkurentnykh odnoshenij v regione [Market of non-state medical services:the specifics of competitive relations in the region] [dissertation]. Tambov; 2013. Russian.

12. Gerasimova SV. Upravlenie konkurentosposobnost'ju v sfere uslug stomatologicheskikh klinik [Management of competitiveness in the field of dental services][dissertation]. Sankt-Peterburg; 2014. Russian.

13. Danilov EO. Problemy organizacii stomatologicheskoy pomoshhi v sisteme OMS [Problems of the organization of dental care in the OMS system]. Institut stomatologii. 2014;3:22-3. Russian.

14. Alimskij VV, Gus'kov AV, Morozova SI, et al. Optimizacija rezhima raboty stomatologicheskikh medicinskih organizacij dlja uluchsheniya dostupnosti stomatologicheskoy pomoshhi naseleniju [Optimization of the operating mode of dental medical organizations to increase the availability of dental care to the population]. Klinicheskaja stomatologija. 2015;1:60-2. Russian.

15. Abakarov II, Sorokin DV, Abakarova DS, Stepanov PS, et al. Ocenka stomatologicheskogo statusa u pacientov s razlichnymi vidam semnykh protezov i pokazateljami mineral'noj plotnosti kostej [Assessment of the dental status in patients with various types of removable prostheses and indicators of bone mineral density]. Institut stomatologii. 2016;1:32-4. Russian.

16. Solomatin MM. Dinamika normativnoj reguljicii v otechestvennoj stomatologii [Dynamics of regulatory regulation in domestic dentistry] [dissertation]. Volgograd; 2013. Russian.

17. Janushevich OO, Maksimovskij JuM, Orehova LJ, Maksimovskaja LN, et al. Terapevticheskaja stomatologija [Therapeutic dentistry]. Moscow: GJeOTAR-Media; 2016. Russian.

18. Shestakov VT. Upravlenie kachestvom organizacii i okazaniya stomatologicheskoy pomoshhi [Quality management of the organization and provision of dental care]. Jekonomika i menedzhment v stomatologii. 2012;2:62-6. Russian.

19. Shestakov VT. Rol' «pogranichnykh sostojanij» stomatologicheskikh zabolevanij v sistemah upravlenija kachestvom okazaniya pomoshhi, medicinskogo strahovanija i finansirovanija [The role of "borderline states" of dental diseases in the quality management systems of medical care, medical insurance and financing]. Jekonomika i menedzhment v stomatologii. 2012;1:22-9. Russian.

20. Jekonomika zdavoohranenija: uchebnoe posobie [Health economics: textbook]. pod red. Reshetnikova AV. 2-e izd. Moscow: GJeOTAR-Media; 2012. Russian.

21. Adams AB, Jones DA. The agar-replica technique for dental caries diagnosis. Has its time arrived? Northwest Dent. 2016;75(4):35-7.

22. Benn DK, Dankel DD, Kostewicz SH. Can low accuracy disease risk predictor models improve health care using decision support systems. Proc AMIA Symp. 2014;1:577-81.

23. Enzmann D, Berief P, Engelkamp S, et al. Burnout and coping will burnout. Development and evaluation of a burnout workshop. Berlin: Technische Univercitat Berlin, Institut fur Psychologic; 2014.

24. Butler J. The ethics of Health care rationing. London: Cassell; 2017.

25. Carmeli A. Assessing core intangible resources. European Management Journal. 2014;22(1):110-22.

26. Peeters FR, de Vries MW, Vissink A. Risks for oral health with the use of antidepressants. Gen Hosp Psychiatry. 2016;20(3):150-4

27. Petrunaro PS, Windmiller N. Using transitional implants during the healing phase of implant reconstruction. Gen.Dent. 2012;49:46-51.

Библиографическая ссылка:

Хубиева Б.Х., Зеленский В.А., Гонтарев С.Н. Оптимизация стоматологического обслуживания населения по итогам ведомственного контроля качества // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-6.pdf> (дата обращения: 29.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-6*

Bibliographic reference:

Hubieva BH, Zelenskiy VA, Gontarev SN. Optimizacija stomatologicheskogo obsluzhivaniya naselenija po itogam vedomstvennogo kontrolja kachestva [Demand of the population for dental care]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 March 29];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-6

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

ФАКТОРЫ РИСКА И СЕЗОННОСТЬ ОБРАЩАЕМОСТИ ПО ПОВОДУ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

П.Я. ГАМЗАТОВА, С.Н. МАММАЕВ, Р.Г. СУЛЕЙМАНОВА, Н.Д. БАЙГИШИЕВА

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
площадь Ленина, д. 1, г. Махачкала, 367000, Россия

Аннотация. *Цель исследования* – оценка сезонности обращаемости в связи с хронической обструктивной болезнью легких мужского и женского населения для обнаружения некоторых значимых ассоциаций факторов риска обострения болезни с частотой обращений за медицинской помощью в течение года. *Материалы и методы исследования.* В исследовании нами проанализированы все 272 710 случаев обращений за медицинской помощью жителей Республики Дагестан по поводу хронической обструктивной болезни легких (J44), зарегистрированных за 2014-2018 годы в базе данных Территориального фонда обязательно медицинского страхования Дагестана. База данных содержат информацию о демографии и всех медицинских услугах, включая госпитализацию больных. *Результаты и их обсуждение.* Отмечена достоверно низкая обращаемость женщин с хронической обструктивной болезнью легких по сравнению с мужчинами. По мере увеличения возраста населения возрастала среднегодовая обращаемость по поводу болезни с 203,1 на 100 000 детей до 103 810,4 на 100 000 стариков ($P < 0,001$). Сравнительный анализ обращаемости по поводу болезни в городах показал, что в неприморских городах значительно чаще ($259,1 \pm 16,0$ на 100 000 населения) обращалось население, чем в приморских ($132,3 \pm 16,7$; $P < 0,001$). В сельской местности наиболее высокий уровень обращаемости по поводу хронической обструктивной болезни легких отмечался в горной местности, особенно в высокогорье ($232,3 \pm 24,2$ на 100 000 населения), а минимальные значения в условиях предгорья ($131,2 \pm 2,4$; $P < 0,01$) и равнины ($122,3 \pm 14,6$; $P < 0,01$). Проведенный нами анализ динамических рядов средних значений показателя обращаемости в связи с болезнью показал, что максимальный уровень обращаемости населения республики наблюдался в феврале, апреле и ноябре значимо больше, чем в декабре и июле-августе. Среднемесячная обращаемость мужского и женского населения Дагестана демонстрирует две волны повышения показателя в октябре-ноябре и феврале-мае. Пик обращаемости в неприморских городах приходился на февраль, в приморских городах – на октябрь-ноябрь и январь-апрель. *Выводы.* Факторами риска обострения хронической обструктивной болезни легких могут выступать не только мужской пол и пожилой возраст, но и горная местность, неприморские города и городские условия для мужчин.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, обращаемость, пол, возраст, город, сельская местность, равнина, предгорье, горы, побережье моря.

RISK FACTORS AND SEASONALITY OF ATTENDANCE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

P.YA. GAMZATOVA, S.N. MAMMAEV, R.G. SULEYMANOVA, N.D. BAIGISHIEVA

*Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Lenin Square, 1, Makhachkala, 367000, Russia*

Abstract. *The research purpose* was to assess the seasonality of attendance due to chronic obstructive pulmonary disease of the male and female population in order to detect some significant associations of risk factors for exacerbation of the disease with the frequency of medical care visits during the year. *Material and methods.* In the study, we analyzed all 272,710 cases of seeking medical help from residents of the Republic of Dagestan for chronic obstructive pulmonary disease (J44) registered for 2014-2018 in the database of the Territorial Fund for Mandatory Health Insurance of Dagestan. The database contains information on demographics and all medical services, including hospitalization of patients. *Results and its discussion.* Significantly low attendance for chronic obstructive pulmonary disease in women compared with men was noted. As the age of the population increased, the average attendance for disease increased from 203.1 per 100,000 children to 103,810.4 per 100,000 old people ($P < 0.001$). A comparative analysis of the attendance for disease in the urban population showed that in non-coastal towns, the population turned out to be significantly more likely (259.1 ± 16.0 per 100,000 population) than in coastal towns (132 ± 16.7 ; $P < 0.001$). In rural areas, the highest attendance for disease was observed in the mountains, especially in the highlands (232.3 ± 24.2 per 100,000 population), and the minimum values in the foothills (131.2 ± 2.4 ; $P < 0.01$) and the plain (122.3 ± 14.6 ; $P < 0.01$). Our analysis of the dynamic series of average values of the indicator of attendance for chronic obstructive pulmonary disease

showed that the maximum level of attendance of the population of Dagestan was observed in February, April and November, significantly more than in December and July-August. The average monthly attendance for disease in the male and female population of the Republic of Dagestan shows two waves of increase in the indicator in October-November and February-May. The peak of attendance in non-coastal towns was in February, in coastal towns - in October-November and January-April. **Conclusion.** Risk factors of attendance for chronic obstructive pulmonary disease can be not only male gender and old age, but also mountainous terrain, coastal towns and urban conditions for men.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, attendance, gender, age, town, countryside, plain, foothills, mountains, sea coast.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является одной из основных причин смертности и заболеваемости населения во всем мире. Сегодня ХОБЛ в структуре причин смерти в мире сместилось с 4-го на 3-е место по значимости [14]. По России в структуре заболеваемости болезнями органов дыхания занимают первое место (353,5 случая на 1000 населения), и их доля в 2017 году составляла 45,4% [8], в *Республике Дагестан (РД)* ситуация выглядело лучше (262,1 случая на 1000 населения, 33,2% в структуре заболеваемости. Однако, доля ХОБЛ в структуре заболеваемости бронхолегочными болезнями составляла 1,4% в РД, против 0,9% по России. Кроме этого, удельный вес ХОБЛ в структуре распространенности болезней органов дыхания по России в 2017 году составляла 4,2%, а в РД – 7,2% [6].

Вследствие постоянного воздействия на развитие и обострение ХОБЛ факторов риска, которые могут иметь сезонные изменения, становится все более тяжелым бременем для общества и здравоохранения. По рейтингу причин смерти населения РД в 2002-2013 годы болезни органов дыхания занимали второе место после сердечно-сосудистых болезней [1].

Обострения ХОБЛ являются частой причиной госпитализации и повышенной смертности среди этих пациентов [14]. Известные факторы риска обострения ХОБЛ включают воздействие табака, некоторые воздействия на рабочем месте, бактериальные и вирусные инфекции [13]. Другим потенциальным триггером таких обострений является кратковременное воздействие загрязнения воздуха [10, 11, 17] и экстремальные температуры, как холода, так и жары [15]. Тем не менее, влияние места жительства и сезонов года на обращаемость больных ХОБЛ до сих пор изучено недостаточно.

Мы стремились оценить связь между региональными условиями и частотой обострений ХОБЛ в РД с 2014 по 2018 год.

Цель исследования – оценка сезонности обращаемости в связи ХОБЛ мужского и женского населения для обнаружения некоторых значимых ассоциаций клинико-инструментальных параметров больных с частотой обращений за медицинской помощью в течение года.

Материалы и методы исследования. В исследовании нами проанализированы все 272 710 случаев обращений за медицинской помощью жителей РД по поводу ХОБЛ за 2014-2018 годы. Диагноз ХОБЛ устанавливался врачами-терапевтами по критериям *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)* [9], когда соотношение объема форсированного выдоха за 1 секунду к форсированной жизненной ёмкости легких (ОФВ1/ФЖЕЛ) составляло <70% (при спирометрическом исследовании после ингаляции бронхолитиков). В гендерной структуре обращаемости доля женщин составляла 49,6%, мужчин – 50,4%. Среди обратившихся за медицинской помощью больных ХОБЛ 48,3% были в трудоспособном возрасте. Большая доля случаев обращения среди детей и молодых жителей РД, вероятно, обусловлена условиями жизни горцев, которые составляют треть населения республики. В горной и предгорной местности РД наблюдается континентальный и резко-континентальный климат, который может обострять хронические болезни легких даже в летние дни. Также следует отметить, что в половине селений горного Дагестана по сей день не подведен газ, поэтому горцы вынуждены топить печь дровами для отопления и приготовления пищи. Поэтому возрастная структура обращаемости населения РД по поводу ХОБЛ может значительно отличаться от среднероссийских и мировых показателей (табл. 1).

Таблица 1

Распределение обращений больных ХОБЛ по полу и возрасту за 2014-2018 годы в РД

Возрастная группа, лет	Пол		
	Мужской	Женский	Оба пола
0-14	14303	9309	23612
15-29	11080	10362	21442
30-44	18054	20025	38079
45-59	35026	37087	72113
60-74	31886	32278	64164
75+	26956	26344	53300

Районы сельской местности РД по высоте расположения распределены на 4 экологические зоны: равнина, предгорье, внутригорье и высокогорье. Города РД разделены на 2 группы: приморские, расположенные у побережья Каспийского моря; неприморские – на расстоянии более 50 км от побережья моря [3].

Для сравнительного анализа рассчитывали показатель обращаемости на 100 000 населения соответствующего пола и возраста. Показатель был стандартизирован на 30-дневной месяц, что позволяло сравнивать обращаемость по месяцам.

Статистический анализ данных проводился с использованием программы *Microsoft Excel 2010*. Данные представлены в виде *средних значений (M)* и *стандартного отклонений (SD)* при нормальном распределении данных, а при ненормальном распределении – в виде *медианы (Me)* и *нижней (P25%)* и *верхней квартилей (P75%)*. Разницу между группами оценивали по критерию Манна-Уитни. За критический уровень принимали значимость при $P=0,05$.

Результаты и их обсуждение. В 2018 году по РД обращаемость по поводу болезней органов дыхания (J00-J99) всего населения составила 2 009 912 случая, из них на хронические болезни нижних дыхательных путей (J40-J47) приходилось 10,8% случаев, которые на % обусловлены ХОБЛ.

Внутригодовые колебания показателя обращаемости населения по поводу ХОБЛ значительно отличались из года в год за период от 2014 по 2018 год. Выраженные колебания отмечены в 2014-2016 годы. Максимальные значения показателя наблюдали в октябре и мае-июне 2014 года, в ноябре и январе 2015 года, феврале-апреле 2016 года (рис. 1).

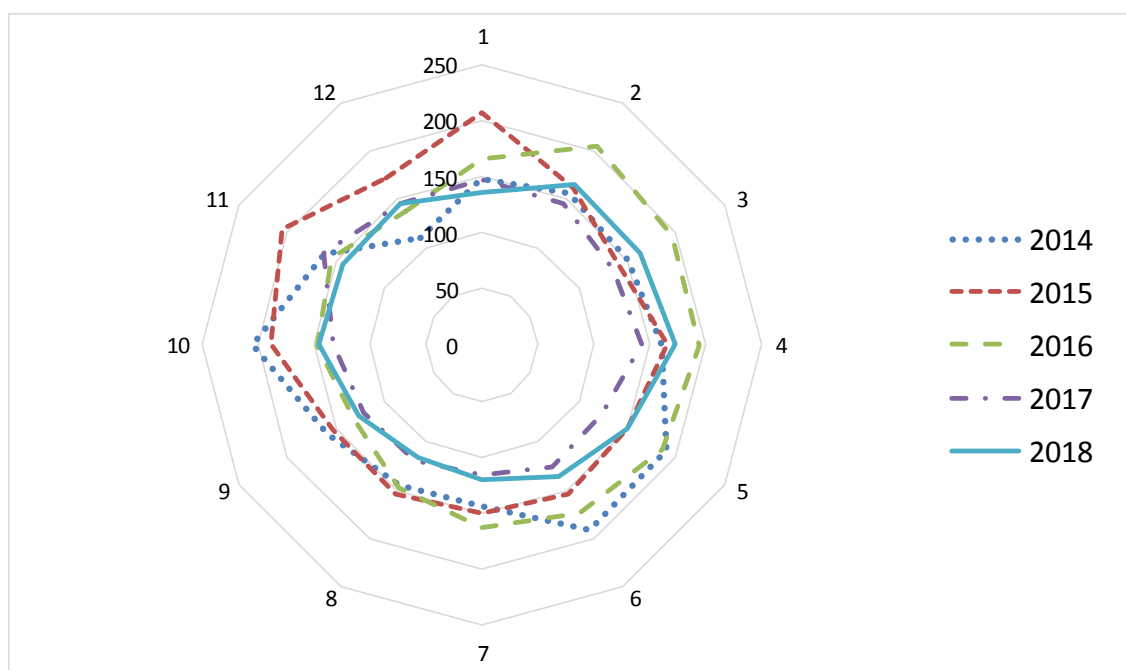


Рис. 1. Внутригодовая динамика показателя (на 100 000 населения) обращаемости по поводу ХОБЛ в 2014-2018 годы

Таким образом, анализ сезонности по отдельным годам не может характеризовать общереспубликанские особенности сезонности обращаемости населения по поводу ХОБЛ. Для этого рассчитаны средние значения показателя за 5 лет.

Анализ динамических рядов показал, что максимальный уровень медианы обращаемости в связи с ХОБЛ населения РД в феврале (Me 161,7 случая на 100 000 населения, квартили 155,6-165,0), апреле (165,1; 159,8-172,4) и ноябре (162,3; 154,4-162,9) значительно больше, чем в декабре (145,2; 138,0-145,9 и июле-августе (144,6; 119,8-149,5). С мая по октябрь наблюдался большой межквартильный размах показателей обращаемости по поводу ХОБЛ, тогда как в период с ноября по апрель разброс годовых значений был незначительным (рис. 2).

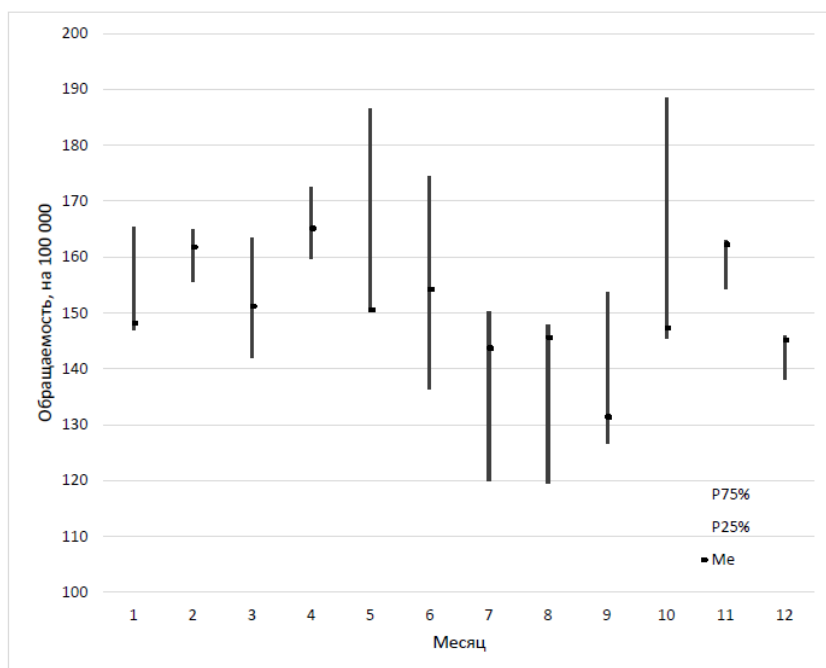


Рис. 2. Медиана (Me) и квартили (P25% и P75%) помесечных показателей обращаемости (на 100 000 населения) по поводу ХОБЛ за 2014-2018 годы

Среднемесячная обращаемость по поводу ХОБЛ мужского и женского населения РД демонстрирует две волны повышения показателя в течение года, т.е. в октябре-ноябре и феврале-мае. Достоверная разница между месяцами не была отмечена из-за высокой амплитуды значения по годам. Обращает на себя внимание достоверно низкая обращаемость женщин с ХОБЛ ($146,9 \pm 11,4$ на 100 000 населения) по сравнению с мужчинами ($162,5 \pm 12,9$; $P=0,047$) (рис. 3).

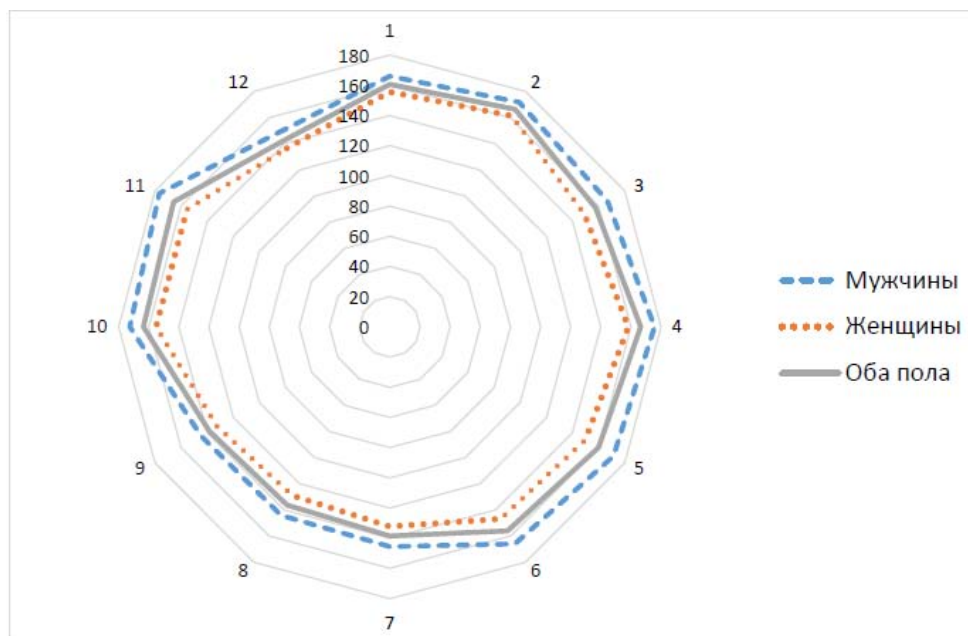


Рис. 3. Среднемесячный показатель обращаемости (на 100 000 населения) мужского и женского населения по поводу ХОБЛ в 2014-2018 годы

В детском возрасте обращаемость в связи с ХОБЛ была достоверно и в разы ниже, чем в старших возрастных группах. По мере увеличения возраста населения возрастала среднегодовая обращаемость по поводу ХОБЛ с 203,1 у детей до 103 810,4 у стариков ($P<0,001$). Обращаемость молодого населения в возрасте 30-44 лет достоверно ниже, чем в возрасте 45-74 лет, значимо выше по сравнению с показателем

15-29 лет. У стариков обращаемость по поводу ХОБЛ достоверно выше, чем в возрасте 44-74 лет. Аналогичная картина наблюдалась и с среднемесячными показателями обращаемости. При этом уровень среднемесячной обращаемости детей в среднем составлял $53,5 \pm 5,4$ случаев на 100 000 детского населения (0-14 лет), у лиц в возрасте 15-29 лет ($44,5 \pm 4,3$ обращений на 100 000 населения; $P < 0,001$). Среднемесячная обращаемость по поводу ХОБЛ молодого населения в возрасте 30-44 лет в 2,4 раза выше ($106,7 \pm 9,8$ на 100 000 населения; $P = 0,003$), чем в возрасте 15-29 лет. Уровень обращаемости по поводу ХОБЛ у лиц 45-59 лет в 2,2 раза ($234,9 \pm 17,9$ на 100 000 населения; $P = 0,006$), 60-74 лет – в 5,3 раза ($569,5 \pm 55,6$ на 100 000 населения; $P < 0,001$) превышает показатель в возрасте 30-44 лет. Максимальная среднемесячная обращаемость наблюдалась у стариков и составила $946,2 \pm 114,5$ на 100 000 населения, что значительно выше (в 1,7 раза, $P = 0,032$) по сравнению с таковым показателем в возрасте 60-74 лет. Повозрастные средние показатели обращаемости по поводу ХОБЛ мужского и женского населения РД по месяцам представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Среднемесячные показатели обращаемости по поводу ХОБЛ за 2014-2018 годы
в зависимости от пола и возраста населения (на 100 000 населения)**

Возрастная группа, лет	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Мужское население												
0-14	62.1	69.1	54.2	62.6	90.0	60.6	54.5	54.7	59.9	63.1	63.0	60.2
15-29	43.5	46.4	42.8	49.9	49.1	53.4	45.4	53.5	46.0	53.2	56.7	41.3
30-44	98.1	110.9	97.4	112.4	100.9	124.3	98.0	97.1	92.9	111.2	116.8	96.9
45-59	234.9	246.5	249.2	255.3	234.0	240.0	218.5	216.5	217.0	254.6	278.3	226.2
60-74	657.6	680.5	702.4	720.0	644.2	615.3	543.3	542.1	559.5	685.3	676.9	605.0
75+	1450.6	1340.2	1379.5	1364.2	1321.8	1221.6	1094.0	975.8	1008.3	1298.2	1237.6	1006.8
Женское население												
0-14	44.7	39.2	42.6	45.4	45.0	48.2	40.3	39.6	42.8	41.7	42.4	40.7
15-29	36.5	41.7	34.0	38.2	41.9	45.6	40.1	41.8	41.5	42.8	46.1	33.9
30-44	97.1	122.7	105.3	115.2	110.6	109.1	105.2	90.1	89.4	122.8	114.1	100.0
45-59	242.0	256.4	240.0	243.9	219.5	220.6	202.1	208.8	200.0	230.2	245.0	211.7
60-74	556.0	566.7	521.0	569.2	525.2	484.8	422.6	436.1	452.8	541.0	544.6	491.4
75+	890.4	817.3	781.4	814.3	783.7	741.1	660.3	595.5	676.8	798.4	747.6	676.4
Все население												
0-14	54.1	55.0	49.0	54.7	68.6	55.0	47.9	47.7	52.0	53.1	53.4	51.1
15-29	40.2	44.3	38.5	44.1	45.7	49.7	43.0	47.7	44.0	48.1	51.5	37.7
30-44	98.4	118.1	102.4	114.8	106.9	117.4	102.6	94.3	91.9	118.2	116.3	99.4
45-59	241.0	254.2	246.7	251.7	228.5	232.0	211.9	214.5	210.0	244.1	263.2	220.6
60-74	605.4	621.6	605.6	640.6	582.1	546.5	479.5	486.6	503.7	609.3	607.6	545.7
75+	1122.9	1034.2	1027.0	1041.6	1006.0	940.2	839.9	753.2	816.7	1006.0	950.6	815.9

Среднемесячная обращаемость по поводу ХОБЛ городских жителей незначимо выше ($162,3 \pm 13,6$ на 100 000 населения), чем показатель населения сельской местности ($148,3 \pm 12,3$; $P = 0,054$). Обращает на себя внимание сравнение уровней обращаемости селян и горожан в связи с ХОБЛ в мае-июне, а в другие осенне-зимне-весенние месяцы становится значительным превышение показателя городских жителей над сельскими. Независимо от места жительства отмечаются две волны обращаемости в январе-июне и октябре-ноябре (рис. 4).

Сравнительный анализ обращаемости по поводу ХОБЛ населения городов показал, что в неприморских городах значительно чаще ($259,1 \pm 16,0$ на 100 000 населения) обращалось население, чем в приморских ($132,3 \pm 16,7$; $P < 0,001$). Как видно из рис. 5, пик обращаемости в неприморских городах приходился на февраль, в приморских городах – на октябрь-ноябрь и январь-апрель.

Среди городов по обращаемости населения по поводу ХОБЛ отличился г. Буйнакск, расположенный в предгорье на высоте 500 м над уровнем моря, где показатель был достоверно высоким ($617,1 \pm 73,9$ случая на 100 000 населения) по сравнению с остальными городами РД, расположенными на равнине. Самым благополучным городом по обращаемости в связи с ХОБЛ оказался Хасавюрт с достоверно низким показателем ($114,5 \pm 21,9$ на 100 000 населения) по сравнению с другими неприморскими городами ($P < 0,01$). Сравнение среднемесячных показателей показал, что обращаемость по поводу ХОБЛ

населения неприморских городов характеризовалась максимумом в феврале и минимумом в сентябре, а в приморских городах – в апреле и июле, соответственно.

Среди приморских городов неблагоприятным по обращаемости в связи с ХОБЛ был Дагестанские Огни, где показатель достоверно выше (207.1 ± 45.6 на 100 000 населения), чем в других приморских городах ($P < 0,01$). Наиболее благополучным городом РД оказался Дербент (98.5 ± 18.0). Удивительно то, что расстояние между этими городами составляет около 10 км, т.е. условия жизни населения в них практически одинаковые (табл. 3).

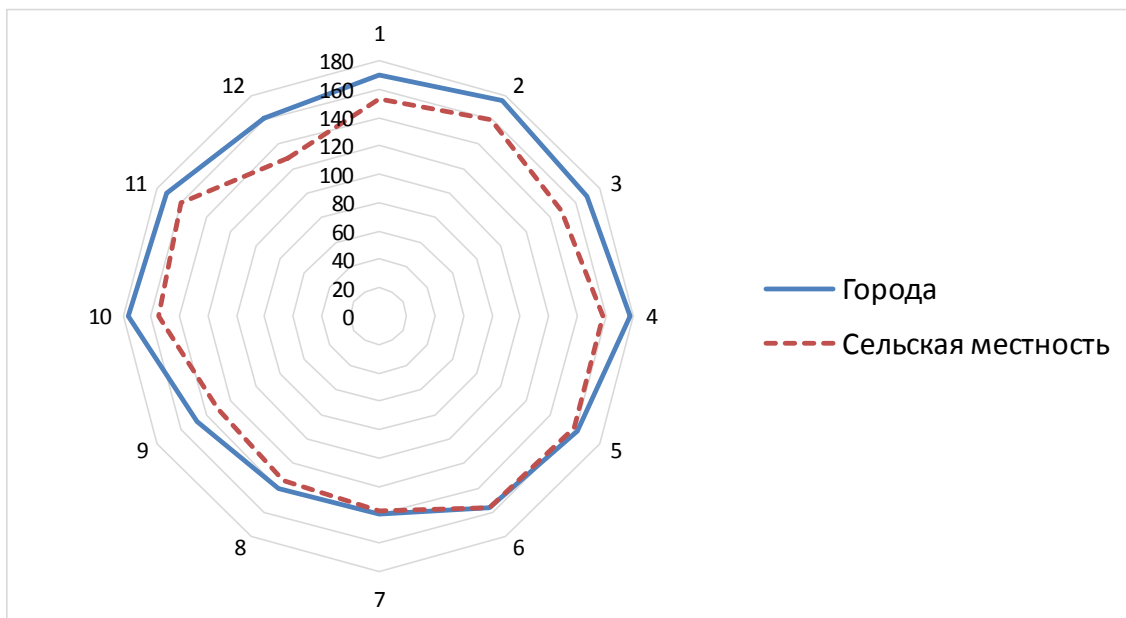


Рис. 4. Среднемесячный показатель обращаемости (на 100 000 населения) по поводу ХОБЛ городского и сельского населения в 2014-2018 годы

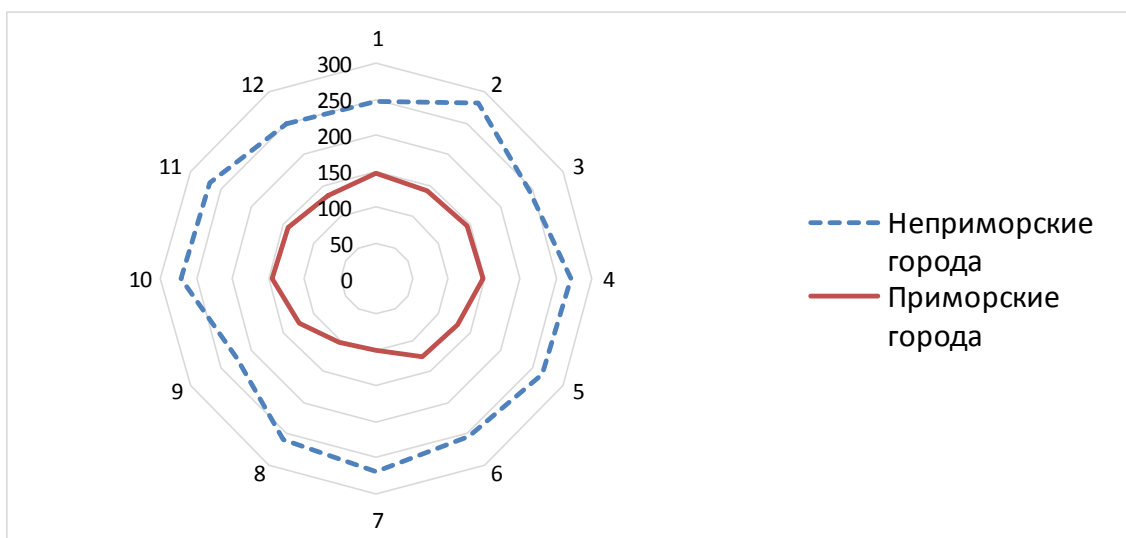


Рис. 5. Среднемесячный показатель обращаемости (на 100 000 населения) по поводу ХОБЛ населения приморских и неприморских городов в 2014-2018 годы

Следовательно, анализ обращаемости городского населения по поводу ХОБЛ следует проводить по отдельным городам. Тем не менее, обращает на себя внимание значительное превышение обращаемости по поводу ХОБЛ в неприморских городах над таковым показателем в приморских.

Если высота расположения города так существенно влияла на обращаемость населения по поводу ХОБЛ, то следует обратить внимание на показатель сельского населения, проживающего на различных

высотных поясах РД. Оказалось, что в сельской местности наиболее высокий уровень обращаемости по поводу ХОБЛ отмечался в горной местности, особенно в высокогорье (232.3 ± 24.2 на 100 000 населения), а минимальные значения в условиях предгорья (131.2 ± 2.4 ; $P < 0,01$) и равнины (122.3 ± 14.6 ; $P < 0,01$). Таким образом, одним из факторов риска обострений ХОБЛ является высокогорье с резко-континентальным климатом (рис. 6).

Таблица 3

Среднемесячные показатели обращаемости по поводу ХОБЛ за 2014-2018 годы
 (на 100 000 населения) населения городов РД

Города	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Неприморские города	246.5	282.7	244.9	271.3	266.5	255.6	269.4	258.8	223.7	271.9	268.4	249.6
Буйнакск	525.4	669.0	559.8	584.8	521.7	636.4	712.1	679.2	509.5	663.1	707.5	636.6
Кизилюрт	231.0	241.5	246.0	292.3	273.9	223.7	198.6	167.4	208.7	282.3	272.7	266.1
Кизляр	275.0	195.8	171.0	214.5	273.8	193.5	201.8	259.2	208.5	203.5	200.8	153.5
Хасавюрт	114.0	147.9	128.9	144.8	143.4	105.9	107.6	84.2	96.0	110.8	88.7	101.8
Южно-Сухокумск	249.1	260.9	208.8	241.5	308.5	330.6	281.6	344.9	316.8	321.9	291.0	249.1
Приморские города	146.7	141.9	146.5	148.4	129.3	125.4	99.7	103.2	124.3	146.0	142.5	133.2
Дагестанские Огни	221.0	257.6	285.9	261.1	188.5	232.6	175.4	139.5	157.7	203.7	199.1	163.6
Дербент	110.6	96.5	125.8	126.3	91.4	96.0	85.4	71.2	91.9	72.2	110.3	104.2
Избербаш	120.6	122.8	143.3	137.1	124.7	180.5	99.9	124.0	140.6	156.4	115.3	220.8
Каспийск	117.4	139.2	145.9	149.5	133.0	102.5	101.1	135.4	141.8	143.1	148.2	126.1
Махачкала	158.6	148.6	145.1	148.9	134.5	126.0	99.1	100.9	125.2	158.7	148.3	131.3

Примечание: полужирным шрифтом выделены месяцы с показателями выше среднемесячных значений за 5 лет

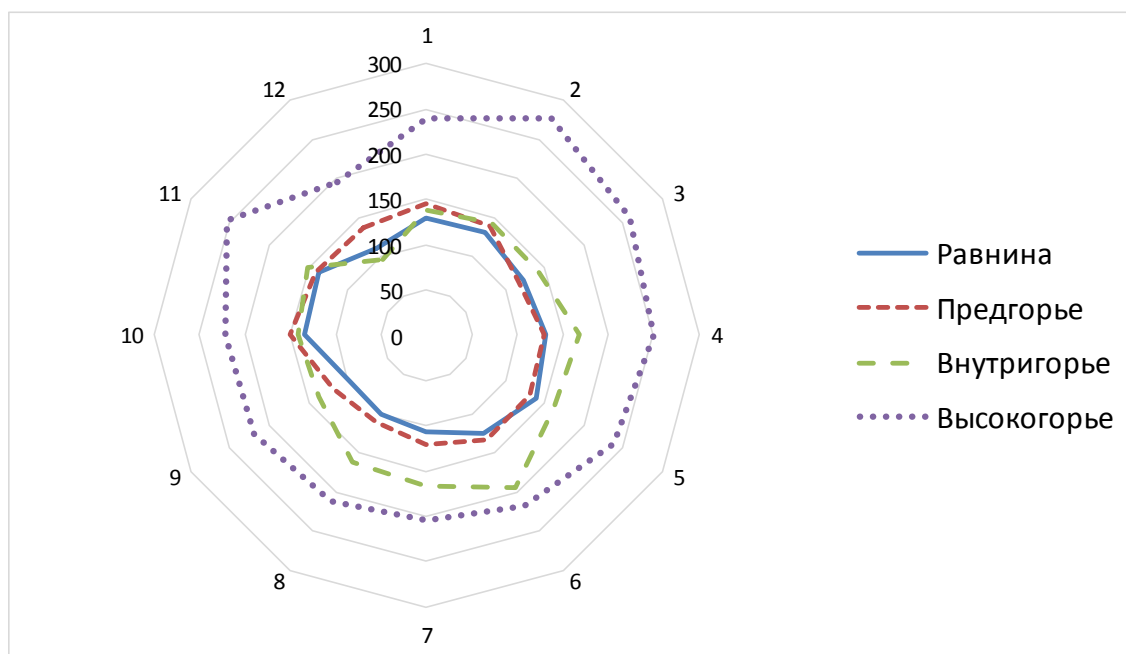


Рис. 6. Среднемесячный показатель обращаемости (на 100 000 населения) по поводу ХОБЛ населения различных высотных поясов сельской местности РД в 2014-2018 годы

Изучение особенностей обращаемости по поводу ХОБЛ мужского населения РД продемонстрировало превалирование показателя в городах (178.3 ± 16.1 случая на 100 000 населения) по сравнению с сельской местностью (151.0 ± 13.7 ; $P = 0,02$). Мужчины, проживающие в условиях высокогорья (216.4 ± 24.6), чаще отмечали обострение заболевания, чем во внутригорье (153.3 ± 27.1 ; $P < 0,01$), предгорье (139.7 ± 10.9 ; $P < 0,01$) и на равнине (129.0 ± 17.4 ; $P < 0,01$) (табл. 4).

Таблица 4

Среднемесячные показатели обращаемости мужского населения по поводу ХОБЛ за 2014-2018 годы в зависимости от экологической зоны (на 100 000 населения)

Экозона	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Города	184.1	188.1	187.4	194.7	177.5	172.8	148.9	152.1	165.6	199.8	190.9	177.8
Сельская местность	152.9	159.9	151.9	162.0	166.8	161.1	143.1	138.3	129.4	152.9	166.4	127.1
Равнина	129.3	136.3	130.1	135.3	159.5	136.2	113.7	108.1	100.2	138.8	148.7	112.3
Предгорье	153.7	140.4	126.9	141.9	140.2	141.5	138.9	119.3	127.4	155.6	150.5	140.3
Внутригорье	140.1	141.5	153.2	184.1	170.1	199.0	174.0	164.2	134.2	134.9	146.8	97.0
Высокогорье	224.6	262.4	234.8	228.1	213.4	204.4	186.5	207.2	198.5	204.7	251.2	181.5

Высокий уровень среднемесячного показателя обращаемости по поводу ХОБЛ в условиях города и высокогорья для мужского населения совпадали и приходились на январь-апрель и октябрь-ноябрь. В условиях равнины и предгорья мужчины отмечали высокие показатели обострения ХОБЛ в январе-июне и октябре-ноябре. Высокие значения обращаемости по поводу ХОБЛ мужчин в условиях внутригорья смещены на летние месяцы.

В отличие от показателей обращаемости мужского населения у женщин не наблюдается отличие среднемесячных показателей между городами (148.2±12.1 на 100 000 населения) и сельской местностью (145.9±11.7; $P=0,823$). В то же время в сельской местности отмечалось разнообразие между экологическими зонами. Так, в условиях высокогорья показатель обращаемости по поводу ХОБЛ женского населения был достоверно высоким (247.4±25.6; $P<0,01$) по сравнению с внутригорьем (147.8±21.7), предгорьем (123.2±15.0) и равниной (116.0±13.4), при этом показатель по внутригорью достоверно выше, чем по предгорью и равнине (табл. 5).

Таблица 5

Среднемесячные показатели обращаемости женского населения по поводу ХОБЛ за 2014-2018 годы в зависимости от экологической зоны (на 100 000 населения)

Экозона	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Города	158.2	163.9	154.3	162.3	148.0	141.7	131.9	129.4	132.2	154.6	155.9	145.7
Сельская местность	153.6	159.7	145.3	155.2	151.1	151.2	132.5	128.9	132.4	155.8	155.2	129.5
Равнина	128.8	125.7	115.8	127.7	120.4	115.8	99.8	92.5	97.4	131.5	127.1	108.9
Предгорье	138.1	139.6	107.0	118.4	122.8	124.4	101.9	104.1	110.1	146.0	131.2	134.5
Внутригорье	138.2	143.5	131.9	153.6	153.2	191.1	159.8	160.4	139.6	148.7	155.1	98.3
Высокогорье	253.0	288.4	282.0	271.8	261.7	229.3	222.5	216.3	240.5	237.3	256.1	210.3

Таким образом, факторами риска обострения ХОБЛ могут выступать не только мужской пол и возраст, но и городские условия для мужчин и жителей неприморья, горная местность, сезоны года.

Необходимо лучше понять фундаментальную биологию пациента в ответ на сезонность, чтобы предложить варианты профилактики и лечения [16].

Отмечена достоверно низкая обращаемость женщин с ХОБЛ по сравнению с мужчинами. По мере увеличения возраста населения возрастала среднегодовая обращаемость по поводу ХОБЛ с 203,1 на 100 000 детей до 103 810,4 на 100 000 стариков ($P<0,001$).

По данным детских пульмонологов, хронические заболевания легких у детей не являются аналогами ХОБЛ у взрослых в том понимании, которое соответствует этой нозологической форме в настоящее время. Но не исключается, что ряд болезней и факторов внешней среды может способствовать возникновению этого ХОБЛ у детей. Видимо, роль этих состояний в патогенезе ХОБЛ заслуживает дальнейшего изучения [9].

Среднемесячная обращаемость по поводу ХОБЛ городских жителей незначимо выше, чем показатель населения сельской местности. В осенне-зимне-весенние месяцы превышение показателя городских жителей над сельскими становится значительным. Обращает на себя внимание значительно высокий показатель обращаемости (259,1±16,0 на 100 000 населения) в неприморских городах, чем в приморских (132,3±16,7; $P<0,001$). Пик обращаемости в неприморских городах приходился на февраль, в приморских городах – на октябрь-ноябрь и январь-апрель. В г. Буйнакске, расположенном в предгорье, показатель обращаемости в связи с ХОБЛ был достоверно высоким (617,1±73,9 случая на 100 000 населения) по

сравнению с остальными городами РД, расположенными на равнине. Самым благополучным городом по обращаемости в связи с ХОБЛ оказался Хасавюрт с достоверно низким показателем (114.5 ± 21.9 на 100 000 населения) по сравнению с другими неприморскими городами ($P < 0,01$). Пик обращаемости по поводу ХОБЛ населения неприморских городов отмечался в феврале и минимумом в сентябре, а в приморских городах – в апреле и июле, соответственно.

Среди приморских городов неблагополучным по обращаемости в связи с ХОБЛ был Дагестанские Огни, где показатель достоверно выше (207.1 ± 45.6 на 100 000 населения), чем в других приморских городах ($P < 0,01$). Наиболее благополучным городом РД оказался Дербент (98.5 ± 18.0 обращения на 100 000 населения). Следует отметить, что расстояние между этими городами составляет около 10 км, т.е. условия жизни населения в них практически одинаковые. Следовательно, анализ обращаемости городского населения по поводу ХОБЛ следует проводить по отдельным городам. В сельской местности наиболее высокий уровень обращаемости по поводу ХОБЛ отмечался в горной местности, особенно в высокогорье (232.3 ± 24.2 на 100 000 населения), а минимальные значения в условиях предгорья (131.2 ± 2.4 ; $P < 0,01$) и равнины (122.3 ± 14.6 ; $P < 0,01$). Таким образом, одним из факторов риска обострений ХОБЛ является высокогорье с резко-континентальным климатом. В РД насчитывается в настоящее время 1589 селений и поселков, из них газифицировано только 642 (40%) населенных пункта [7]. Таким образом, по официальной статистике в 60% населенных пунктов для приготовления пищи и отопления население РД использует твердое топливо. Это эпидемиологическое исследование является попыткой обратить внимание на важность оценки влияния атмосферных поллютантов на генез ХОБЛ. Эпидемиологические исследования показали, что 58,7% девочек в РД являлись пассивными курильщиками в течение 10-15 лет, а среди мальчиков пассивных курильщиков оказалось меньше (46,5%). В то же время частота активного и пассивного курения среди мальчиков достигает 65,5% [2]. Результаты других исследований свидетельствуют о более высокой распространенности курения среди мужчин в сельской местности РД (80,8%), чем в городах (43,5%), при этом меньше курят в возрасте 12-19 лет (22,6%) и больше – в возрасте 40-49 лет (73,8%). Среди женщин доля курящих составляет 4,3% [4, 5].

Не является секретом неудовлетворительные условия жизни в деревнях и поселках России, также в аулах Дагестана, где нет водоснабжения, канализации, а печи растапливаются дровами и углем. Поэтому наряду с курением в сельской местности немаловажное значение среди факторов риска развития ХОБЛ также может иметь домашнее загрязнение воздуха продуктами сгорания органического топлива в отопительных приборах, гарью от приготовления пищи в недостаточно проветриваемых помещениях. Для нашей республики особенно актуально влияние фактора холода на развитие ХОБЛ, так как треть населения живет в горных условиях с резко-континентальным климатом, при котором температура ночью в летние дни падает до 5-10. Проведенный нами анализ внутригодовых циклов средних значений показателя обращаемости в связи с ХОБЛ показал, что максимальный уровень обращаемости населения РД наблюдался в феврале, апреле и ноябре значимо больше, чем в декабре и июле-августе. Среднемесячная обращаемость по поводу ХОБЛ мужского и женского населения РД демонстрирует две волны повышения показателя в течение года, т.е. в октябре-ноябре и феврале-мае. Испанские исследователи наблюдали сезонность госпитализации по поводу обострения ХОБЛ и внутрибольничной смертности, которые происходили в более холодные сезоны (осень-зима). Кроме того, более низкие температуры и более высокие концентрации атмосферных загрязнителей значительно увеличили частоту госпитализаций и внутрибольничной смертности [12].

Сезонность обострений ХОБЛ оказывает серьезное влияние как на отдельного пациента, так и на систему здравоохранения. Лучшее понимание факторов, влияющих на обострение ХОБЛ в течение года, может помочь в разработке стратегий долгосрочного планирования. Сезонные изменения носят многофакторный характер и требуют исследований, которые рассматривают проблему полностью [16]. При глубоком понимании механизмов развития и обострений ХОБЛ, которые приводят к сезонным колебаниям заболевания, могут быть определены новые цели и пути терапевтического вмешательства.

Выводы:

1. Выявлена достоверно высокая обращаемость за медицинской помощью мужчин по поводу ХОБЛ по сравнению с женщинами. По мере увеличения возраста населения возрастала среднегодовая обращаемость по поводу ХОБЛ с 203,1 на 100 000 детей до 103 810,4 на 100 000 старческого населения. Население обращалось по поводу ХОБЛ значительно чаще в неприморских городах ($259,1 \pm 16,0$ на 100 000 населения), чем в приморских ($132,3 \pm 16,7$; $P < 0,001$). В сельской местности наиболее высокий уровень обращаемости по поводу ХОБЛ отмечался в горной местности, особенно в высокогорье (232.3 ± 24.2 на 100 000 населения), а минимальные значения – в условиях предгорья (131.2 ± 2.4) и равнины (122.3 ± 14.6).

2. Максимальный уровень обращаемости населения РД наблюдался в феврале, апреле и ноябре, что значимо больше, чем в декабре и июле-августе. Среднемесячная обращаемость по поводу ХОБЛ мужского и женского населения РД имеет две волны повышения показателя в течение года: в октябре-

ноябре и феврале-мае. Пик обращаемости в неприморских городах приходился на февраль, в приморских городах – на октябрь-ноябрь и январь-апрель.

Литература

1. Абусуев С.А., Мурзаев А.М., Атаев М.Г. Структура смертности населения сельской местности и городов Республики Дагестан. Проблемы экологической медицины: материалы VII Республиканской научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Абусуева / Под ред. М.Г. Атаева. Махачкала: ИПЦ ДГМА, 2017. С. 19–22.
2. Апашева Ш.А. Распространенность хронического бронхита у подростков в разных климатических зонах Дагестана // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2014. № 1. С. 75–79.
3. Атаев М.Г., Абусуева З.С., Омарова С.О., Алиханов М.А. Нозологическая структура госпитальной заболеваемости артериальной гипертензией населения экологических зон Республики Дагестан. Проблемы экологической медицины: материалы VII Республиканской научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Абусуева / Под ред. М.Г. Атаева. Махачкала: ИПЦ ДГМА, 2017. С. 49–51.
4. Гаджиева Т.А., Кудаев М.Т., Махмудова Э.Р., Абдуллаева Э.К. Распространённость курения среди взрослых в городах и сельской местности Дагестана. Тезисы XXIV Российского национального конгресса "Человек и лекарство". г. Москва, 10-13 апреля 2017 г. Москва, 2017. С. 129–130.
5. Гаджиева Т.А., Хачиров Д.Г., Гасаев Д.Г., Надилова З.А. Курение - приоритетный экологический фактор, распространённость в Республике Дагестан. URL: https://otherreferats.allbest.ru/medicine/00276950_0.html (дата обращения 17.06.2020).
6. Заболеваемость всего населения России в 2017 году: Статистические материалы. Части I и II. Москва, 2018. 142 с.
7. Постановление правительства Республики Дагестан от 6 февраля 2018 года №15 «Об утверждении Программы газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Республики Дагестан на 2018-2022 годы». URL: <http://docs.cntd.ru/document/446646921> (дата обращения 17.06.2020).
8. Российский статистический ежегодник – 2018. Статистический сборник. М.: Росстат, 2018. С. 212–213.
9. Федеральная программа по ХОБЛ НИИ пульмонологии МЗ РФ (издание второе переработанное и дополненное). Москва, 2004. URL: http://www.pulmonology.ru/about/gard/COPD_federal_program_2004.pdf (дата обращения 17.06.2020).
10. Atkinson R.W., Kang S., Anderson H.R., Mills I.C., Walton H.A. Epidemiological time series studies of PM_{2.5} and daily mortality and hospital admissions: a systematic review and meta-analysis // *Thorax*. 2014. №69 (7). P. 660–665.
11. Bloemsa L.D., Hoek G., Smit L.A.M. Panel studies of air pollution in patients with COPD: Systematic review and meta-analysis // *Environ Res*. 2016. № 151. P. 458–468.
12. de Miguel-Díez J., Hernández-Vázquez J., López-de-Andrés A., Álvaro-Meca A., Hernández-Barrera V., Jiménez-García R. Analysis of environmental risk factors for chronic obstructive pulmonary disease exacerbation: A case-crossover study (2004-2013) // *PLoS ONE*. 2019. №14(5). P. e0217143. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217143>.
13. DeVries R., Kriebel D., Sama S. Low level air pollution and exacerbation of existing copd: a case crossover analysis // *Environ Health*. 2016. № 15 (1). P. 98.
14. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: 2019 Report. URL: <http://www.goldcopd.org> (cited 04.02.2019).
15. Hansel N.N., McCormack M.C., Kim V. The effects of air pollution and temperature on COPD // *COPD*. 2016. № 13 (3). P. 372–379.
16. Hicks A., Healy E., Sandeman N., Feelisch M., Wilkinson T. A time for everything and everything in its time - exploring the mechanisms underlying seasonality of COPD exacerbations // *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018. №13. P. 2739–2749. DOI: 10.2147/COPD.S146015.
17. Li M.H., Fan L.C., Mao B., Yang J.W., Choi A.M.K., Cao W.J. Short-term exposure to ambient fine particulate matter increases hospitalizations and mortality in COPD: a systematic review and meta-analysis // *Chest*. 2016. № 149 (2). P. 447–458.

References

1. Abusuev SA, Murzaev AM, Ataev MG. Struktura smertnosti naseleniya sel'skoy mestnosti i gorodov Respubliki Dagestan. Problemy ekologicheskoy meditsiny [Problems of environmental medicine]: mater. VII Respubl. nauchno-praktich. konf., posvyashchennoy pamyati prof. SA. Abusueva. Pod red. MG. Ataeva. Ma-khachkala: IPTS DGMA; 2017. Russian.
2. Apasheva SHA. Rasprostranennost' khronicheskogo bronkhita u podrostkov v raznykh klimaticheskikh zonakh Dagestana [The prevalence of chronic bronchitis in adolescents in different climatic

zones of Dagestan]. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Yestestvennyye i tochnyye nauki.* 2014;1:75-9. Russian.

3. Ataev MG, Abusueva ZS, Omarova SO, Alikhanov MA. Nozologicheskaya struktura gospital'noy zabolovayemosti arterial'noy gipertenziyey naseleniya ekologicheskikh zon Respubliki Dagestan [Nosological structure of the hospital incidence of hypertension in the population of the ecological zones of the Republic]. *Problemy ekologicheskoy meditsiny: mater. VII Respubl. nauchno-praktich. konf., posvyashchennoy pamyati prof. SA. Abusueva.* Pod red. MG. Ataeva. Makhachkala: IPTS DGMA; 2017. Russian.

4. Gadzhieva TA, Kudayev MT, Makhmudova ER, Abdullayeva EK. Rasprostranennost' kureniya sredi vzroslykh v gorodakh i sel'skoy mestnosti Dagestana [The prevalence of smoking among adults in cities and rural areas of Dagestan]. *Tezisy XXIV Rossiyskogo natsional'nogo kongressa "Chelovek i lekarstvo".* Moscow; 10-13 aprelya 2017 g. Russian.

5. Gadzhieva TA, Khachirov DzhG, Gasayev DzhG, Nadirova ZA. Kureniye - prioritnyy ekologicheskyy faktor, rasprostranennost' v Respublike Dagestan [Smoking is a priority environmental factor, prevalence in the Republic of Dagestan]. Available from: https://otherreferats.allbest.ru/medicine/00276950_0.html (cited by 17.06.2020). Russian.

6. Zabolevayemost' vsego naseleniya Rossii v 2017 godu: Statisticheskiye materialy, Chasti I i II [The incidence of the entire population of Russia in 2017: Statistical materials, Parts I and II]. Moscow; 2018. Russian.

7. Postanovleniye pravitel'stva Respubliki Dagestan ot 6 fevralya 2018 goda N 15 «Ob utverzhdenii Programmy gazifikatsii zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva, promyshlennykh i inykh organizatsiy Respubliki Dagestan na 2018-2022 gody» [Decree of the Government of the Republic of Dagestan dated February 6, 2018 No. 15 "On approval of the Gasification Program for Housing and Communal Services, Industrial and Other Organizations of the Republic of Dagestan for 2018-2022"]. Russian. Available from: <http://docs.cntd.ru/document/446646921> (cited by 17.06.2020).

8. Rossiyskiy statisticheskiy yezhegodnik. 2018: Stat. sb. [The Russian statistical yearbook. 2018]. Rosstat. Moscow; 2018. Russian.

9. Federal'naya programma po KHOBL NII pul'monologii MZ RF (izdaniye vtoroye pererabotannoye i dopolnennoye) [Federal Program for COPD Research Institute of Pulmonology, Ministry of Health of the Russian Federation (second edition revised and updated)]. Moscow; 2004. Russian. Available from: http://www.pulmonology.ru/about/gard/COPD_federal_program_2004.pdf (cited by 17.06.2020).

10. Atkinson RW, Kang S, Anderson HR, Mills IC, Walton HA. Epidemiological time series studies of PM2.5 and daily mortality and hospital admissions: a systematic review and meta-analysis. *Thorax.* 2014;69(7):660-5.

11. Bloemsma LD, Hoek G, Smit LAM. Panel studies of air pollution in patients with COPD: Systematic review and meta-analysis. *Environ Res.* 2016 151:458-68.

12. de Miguel-Diez J, Hernández-Vázquez J, López-de-Andrés A, Álvaro-Meca A, Hernández-Barrera V, Jiménez-García R. Analysis of environmental risk factors for chronic obstructive pulmonary disease exacerbation: A case-crossover study (2004-2013). *PLoS ONE* 2019;14(5) e0217143.

13. DeVries R, Kriebel D, Sama S. Low level air pollution and exacerbation of existing copd: a case crossover analysis. *Environ Health.* 2016;15(1):98.

14. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: 2019 Report.

15. Hansel NN, McCormack MC, Kim V. The effects of air pollution and temperature on COPD. *COPD.* 2016;13(3):372-9.

16. Hicks A, Healy E, Sandeman N, Feelisch M, Wilkinson T. A time for everything and everything in its time - exploring the mechanisms underlying seasonality of COPD exacerbations. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:2739-49.

17. Li MH, Fan LC, Mao B, Yang JW, Choi AMK, Cao WJ. Short-term exposure to ambient fine particulate matter increases hospitalizations and mortality in COPD: a systematic review and meta-analysis. *Chest.* 2016;149(2):447-58.

Библиографическая ссылка:

Гамзатова П.Я., Маммаев С.Н., Сулейманова Р.Г., Байгишиева Н.Д. Факторы риска и сезонность обращаемости по поводу хронической обструктивной болезни легких // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-7.pdf> (дата обращения: 02.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-7*

Bibliographic reference:

Gamzatova PYA, Mammaev SN, Suleymanova RG, Baigishieva ND. Faktory riska i sezonnost' obrashhaemosti po povodu hronicheskoy obstruktivnoy bolezni legkih [Risk factors and seasonality of attendance for chronic obstructive pulmonary disease]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2021 [cited 2021 Apr 02];2 [about 11 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-7

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

**КЛИНИЧЕСКАЯ И ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТКАНЕЙ ПРИ
ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С НЕЙРООСТЕОАРТРОПАТИЕЙ СТОПЫ,
ОСЛОЖНЕННОЙ ХРОНИЧЕСКИМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ**

А.С. СУДНИЦЫН, Л.А. ГРЕБЕНЫЮК

*Федеральное Государственное Бюджетное учреждение «Национальный медицинский
исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика
Г.А. Илизарова» Минздрава России, ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, 640014, Россия*

Аннотация. *Цель работы* – клинический анализ состояния нижних конечностей и прижизненная оценка патофизиологических изменений тканей стопы у больных сахарным диабетом с нейроостеоартропатией сегмента, осложненной хроническим остеомиелитом, для обоснования дифференцированного подхода в лечении. *Материалы и методы исследования.* Проведен клинический анализ 17 больных, возраст которых составлял $53,7 \pm 2,56$ лет, страдающих сахарным диабетом, осложненным диабетической нейроостеоартропатией, хроническим остеомиелитом костей стопы и голеностопного сустава. Комплексно проводили эхографию тканей стопы, инфракрасную термометрию и пульсоксиметрию. *Результаты и их обсуждение.* У всех больных имелось локальное воспаление различных тканей пораженного сегмента. Раневые дефекты в среднем достигали $685 \pm 76,52$ мм². Большинство больных имело избыточный индекс массы тела или ожирение первой - третьей степени. Локализацию очага гнойного воспаления и активность деструктивного процесса костно-суставного аппарата определяли по клинорентгенологическим признакам и интерпретировали согласно классификации *E.A. Chantelau, G. Grützner* (2014). Деструктивные изменения костно-суставного аппарата стопы с поражением прилежащих мягких тканей требовали обязательного хирургического вмешательства. Оно заключалось в обязательной санации гнойного очага (секвестрнекрэктомии) со стабилизацией пораженного сегмента в аппарате внешней фиксации. Выявлено статистически значимое снижение показателя толщины кожи как на пораженной, так и на контралатеральной стопе относительно параметров у здоровых людей. Эти результаты у больных с нейроостеоартропатией стопы, осложненной хроническим остеомиелитом, согласуются с данными других исследователей. Параметры инфракрасной термометрии пораженной стопы статистически значимо были ниже показателей на контралатеральном сегменте. В результате перераспределения подошвенного давления и снижения толщины тканей пораженного сегмента появляется предрасположенность к изъязвлению сегмента. *Заключение.* Установлено, что лечение больных с сахарным диабетом и развившимся хроническим остеомиелитом начинается на поздних стадиях, вследствие чего для спасения жизни больных нередко прибегают к ампутации конечности. Показатели прижизненной оценки тканей стопы могут являться предикторами доклинической фазы развития нарушений структуры тканей и предрасполагающими факторами в развитии язв на стопах и в конечном счете – к развитию хронического остеомиелита.

Ключевые слова: стопы, сахарный диабет, нейроостеоартропатия стопы, хронический остеомиелит, эхография, термометрия, аппарат внешней фиксации.

**CLINICAL AND PATHOPHYSIOLOGICAL EVALUATION OF THE TISSUES
IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH NEUROOSTEOARTHROPATHY
FOOT COMPLICATED BY CHRONIC OSTEOMYELITIS**

A.S. SUDNITSYN, L.A. GREBENYUK

*Federal State Budgetary "National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology & Orthopedics"
Russian Federation Ministry of Healthcare, M. Ulianova Str., 6, Kurgan, 640014, Russia,
email: gla2000@yandex.ru*

Abstract. *The research purpose* was to conduct a clinical analysis of the lower extremities and to assess the pathophysiological changes in the foot tissues in diabetic patients with segment neuroosteoarthropathy complicated by chronic osteomyelitis in order to justify a differentiated approach to treatment. *Material and methods.* A clinical analysis of 17 patients, whose age was 53.7 ± 2.56 years, suffering from diabetes mellitus complicated by diabetic neuro-osteoarthropathy, chronic osteomyelitis of the foot and ankle bones was performed. Echography of foot tissues, infrared thermometry and pulse oximetry were performed in a complex. *Results and its discussion.* All patients had local inflammation of various tissues of the affected segment. Wound defects on average reached 685 ± 76.52 mm². Most patients had an excess body mass index or obesity of the first or third

degree. Localization of the focus of purulent inflammation and the activity of the destructive process of the osteoarticular apparatus were determined by clinical and radiological signs and interpreted according to the classification of E. A. Chantelau, G. Grützner (2014). Destructive changes in the osteoarticular apparatus of the foot with damage soft tissues required mandatory surgical intervention. It was the compulsory treatment of a purulent focus (of sequestrectomy) with stabilization of the affected segment in the external fixation device. There was a statistically significant decrease in the parameter of skin thickness on both the affected and contralateral feet relative to the parameters in healthy people. These results in patients with neuroosteoarthropathy of the foot complicated by chronic osteomyelitis are consistent with the data of other researchers. The parameters of infrared thermometry of the affected foot were statistically significantly lower than those in the contralateral segment. As a result of the redistribution of plantar pressure and a decrease in the thickness of the tissues of the affected segment, a predisposition to ulceration of the segment appears. **Conclusion.** The study showed that the treatment of patients with diabetes mellitus and developed chronic osteomyelitis begins at late stages, as a result of which it is necessary to resort to amputation of the limb to save the lives of patients. Indicators of in vivo evaluation of foot tissues can be predictors of the preclinical phase of the development of tissue structure disorders and predisposing factors in the development of ulcers on the feet and, ultimately, to the development of chronic osteomyelitis.

Keywords: foot, diabetes mellitus, neuroosteoarthropathy of the foot, chronic osteomyelitis, echography, thermometry, external fixator.

Введение. Нейроостеоартропатия стопы является одним из часто развивающихся синдромов при заболевании *сахарным диабетом* (СД) и имеет высокий риск осложнения в форме изъязвлений и гнойной инфекции. Патогенез *синдрома диабетической стопы* (СДС) является сложным и, помимо диабетической микро- и макроангиопатии, а также невропатии, включает деформации скелета. Клинически СДС характеризуется наличием язвы, которая преимущественно расположена в местах максимального нагружения стопы в процессе локомоций. По мере увеличения глубины диабетической язвы возрастает опасность развития остеомиелитического процесса. Количество новых случаев СДС у взрослых пациентов в РФ при СД первого типа остается на одном уровне, а при СД второго типа имеет тенденцию к росту [1]. Опыт показывает, что около 50% ампутаций сегментов нижней конечности выполняется у пациентов с СД, осложненным хроническим остеомиелитом стопы. Исследования текущего состояния ее тканей предоставляют важную информацию для понимания рисков ампутации нижних конечностей и их снижения. В этом аспекте с целью выявления патологических отклонений на раннем этапе развития диабетической стопы на передний план выдвигаются методы прижизненной оценки состояния различных структур сегмента, приближенные к скринингу и экспресс-диагностике [7]. Поэтому всестороннее понимание механизмов их развития, совершенствование диагностического алгоритма и протоколов лечения указанной патологии стопы имеет важное значение для снижения риска ампутаций нижних конечностей [7].

Цель работы – клинический анализ состояния нижних конечностей и прижизненная оценка патофизиологических изменений тканей стопы у больных сахарным диабетом с нейроостеоартропатией сегмента, осложненной хроническим остеомиелитом, для обоснования дифференцированного подхода в лечении.

Материалы и методы исследования. Проведен клинический анализ обратившихся в клинику гнойной остеологии 17 больных, в возрасте от 39 до 77 лет (средний возраст $53,7 \pm 2,56$ лет), страдающих СД, осложненным синдромом диабетической стопы, диабетической нейроостеоартропатией, хроническим остеомиелитом костей стопы и голеностопного сустава, дистальной сенсорной невропатией. Среди всех больных СД второго типа страдали 15 человек, СД первого типа – два пациента. Длительность заболевания сахарным диабетом, с момента выявления, у всех больных составляла от 3-х до 24-х лет (в среднем $12,81 \pm 7,58$ лет). Целевой показатель уровня гликированного гемоглобина (*HbA1c*) на момент обращения в клинику варьировал от 5,7% до 8,8% (в среднем $7,34 \pm 0,91\%$). Проведено поперечное исследование ряда патофизиологических параметров дистальных сегментов нижних конечностей. Эхоморфометрию мягких тканей стопы осуществляли с помощью ультразвукового сканера *Logiq S6 (General Electric, USA)* с датчиком 7-12 МГц [2]. Сканировали ткани подошвенной поверхности сегмента. Выполняли инфракрасную термометрию с помощью устройства *DT8250* [3]. Сатурацию кислорода крови измеряли посредством оксиметрии на стопе пульсоксиметром *MD300C318 CHOICEMMED (China)*. Все обследования проводили в дооперационном периоде. Этическим комитетом при ФГБУ «НМИЦТО им. академика Г.А. Илизарова» проведение настоящего исследования было разрешено, а больными было подписано информированное согласие на представление результатов без указания персональных данных. Для статистического анализа использовали программу *AtteStat*, встроенную в *Microsoft Office Excel*. Результаты отражали в табличной форме в виде среднего значения, стандартной ошибки и медианы выборочной совокупности данных. Статистическая значимость различий оценивалась по *U*-критерию Манна-Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

Результаты и их обсуждение. При поступлении в клинику больные предъявляли жалобы на функционирующие раны (13 пациентов) и/или свищевые ходы (6 пациентов), как правило, в области опорной поверхности стопы и/или голеностопного сустава. Одновременно с этим четырнадцать больных беспокоили деформации стопы и/или голеностопного сустава. Локальный осмотр больных проводили с использованием оценочной классификации *Pedis* [13]. Так, при мануальном исследовании параметров кровоснабжения (*Perfusion*), нами выявлены симптомы некротической ишемии нижних конечностей в четырех случаях, при этом у 13-и больных признаки заболеваний периферических артерий отсутствовали.

Обнаруженные нами у тринадцати больных раневые дефекты покровных тканей характеризовались обильной экссудацией, наличием на дне грануляций, нередко с оголенными участками прилежащих костей. У четырех больных была обнаружена поверхностная язва стопы; у десяти пациентов наблюдалась глубокая язва с вовлечением дермы, фасций, мышц или сухожилий сегмента. У трех больных имело место поражение кости и/или сустава (с обнажением или зондированием кости). Размеры раневых дефектов (*Extent size*) варьировали от 200 до 3000 мм² (в среднем параметры составили 685±76,52 мм²).

У всех пациентов отмечалось локальное воспаление пораженного сегмента (*Infection*), а при анализе микробного пейзажа в раневом отделяемом нами обнаружена преимущественно грамположительная флора (88,2%) как в виде моноинфекции, так и в составе микробных ассоциаций (5,88%). В целом, лечение хронического остеомиелита является междисциплинарной проблемой и ее решение остается актуальным [4].

Рецидивы развившихся инфекционных осложнений отмечены у 4-х больных. В связи с этим они были вновь прооперированы и достигнута стойкая ремиссия проявлений артропатии. У одной больной выполнили ампутацию 4-го и 5-го пальцев стопы по причине развившегося ишемического некроза. У всех обследованных нами больных высоких ампутаций с описываемой патологией не выполняли, нижние конечности были сохранены. Хотя ранее в других медучреждениях обратившимся к нам за медицинской помощью больным предлагалась высокая ампутация конечности.

Следует отметить, что большинство больных имело либо избыточный индекс массы тела, либо ожирение первой – третьей степени. В среднем, индекс массы тела составил 32,22±1,5 (табл. 1).

Таблица 1

Индекс массы тела больных с синдромом нейроостеоартропатии стопы, осложненной хроническим остеомиелитом

Число больных	Средний возраст ±стандартная ошибка	Средний ИМТ ±стандартная ошибка	Норма ИМТ	Избыточный ИМТ	Ожирение		
					Первая степень	Вторая степень	Третья степень
			1	4			
n=17	53,7±2,56	32,22±1,5	5,9 %	23,5 %	7(41,2%)	2(11,8%)	3(17,6%)

Примечание: прятые обозначения: ИМТ – индекс массы тела

Локализацию очага гнойного воспаления определяли по клинко-рентгенологическим признакам и интерпретировали согласно анатомической классификации [11]. Поражение I типа (плюснефаланговые суставы) нами выявлено у 3-х больных, II типа (предплюсне-плюсневые суставы) – у одного больного, III типа (суставы предплюсны) – семи больных, IV типа (голеностопный и подтаранный суставы) – у четырех больных, V типа (пяточная кость) – у двух больных. Следует отметить, что в большинстве случаев (у 14 больных) очаг поражения соответствовал вершине деформации стопы. Так, варусная деформация на уровне голеностопного сустава нами выявлена у восьми больных; вальгусная деформация на уровне голеностопного сустава – у одного больного; деформация «стопа качалка» – у пяти пациентов.

Одновременно с этим у больных с признаками диабетической нейроостеоартропатии (n=14 больных) на основе интерпретации клинко-рентгенологической картины и классификации *E.A. Chantelau, G. Grützner* (2014) определяли активность деструктивного процесса костно-суставного аппарата стопы [8]. Согласно вышеуказанной классификации, в состоянии активной стадии деструктивного процесса – *активная стадия нулевая* (АФ0) – нами выявлено у двух больных, в состоянии *активной стадии первой фазы* (АФ1) обнаружено у одиннадцати пациентов, состояние *хронической стадии фазы* (ХФ1) обнаружено в двух случаях. Наблюдаемые нами у больных деструктивные изменения костно-суставного аппарата стопы с поражением прилежащих мягких тканей, в том числе, кожного покрова и подкожно-жировой клетчатки, соответствовавшие АФ0-АФ1 и ХФ1, требовали обязательного хирургического вмешательства. Закрытие ран дистальных сегментов конечности – сложная задача и в ряде случаев воз-

можно применение микрохирургической реконструкции конечности с использованием внешнего фиксатора TRUELOK TL [16]. Опороспособность стопы у таких больных существенно нарушается и они вынуждены пользоваться протезно-ортопедическими изделиями [5].

Хирургическое лечение у всех больных заключалось в обязательной санации гнойного очага (секвестрнекрэктомии) со стабилизацией пораженного сегмента в аппарате внешней фиксации.

В настоящее время на основе прижизненных ультразвуковых исследований выявлены особенности структуры тканей стопы у лиц с СД, которые являются предрасполагающими факторами в развитии язв на стопах и плохому их заживлению у людей, страдающих СД. При атрофии мягких тканей локально развивается повышенное подошвенное давление, что, в свою очередь, в сочетании с метаболическими нарушениями может вызывать дисциркулярные расстройства с последующим развитием изъязвлений.

Развившиеся изъязвления потенциально могут привести к инфицированию мягких тканей и развитию остеомиелита, и в конечном счете – к ампутации нижних конечностей [6]. Около 65% случаев инфицирования при синдроме диабетической стопы составляет хронический остеомиелит. Подчеркивается широко распространенное пренебрежение к первичной медико-санитарной помощи таким больным. Описаны дерматологические проявления СД, получившие название «диабетическая дермопатия» (зуд, некроз и др.). Кожные отклонения, по мнению A.L. Lima et al. (2017), отмечаются практически у трети больных СД и нередко возникают до диагностирования СД [15]. Так, доказано снижение толщины кожного покрова и гиподермы у больных СД по сравнению с группой здоровых людей [10]. Следовательно, выявление таких признаков важно для своевременной первичной диагностики СДС. Рядом авторов предложен протокол для исследования гидратации и эритемы соседних с диабетической язвой участков кожи.

На основе проведенных нами прижизненных исследований мягких тканей стопы с помощью ультрасонографии в указанной выше группе больных было установлено следующее (табл. 2, 3).

Таблица 2

Эхоморфологические показатели передней области подошвенной поверхности стопы в группе больных с диабетической стопой, осложненной гнойной инфекцией, $M \pm m$ (мм), $n=17$

Параметр	Больная стопа, $M \pm m$				Интактная стопа, $M \pm m$			
	То кожи	То гиподермы	Эхо кожи	Эхо гиподермы	То кожи	То гиподермы	Эхо кожи	Эхо гиподермы
$M \pm m$	1,47±0,07*	4,53±0,67	65,5±1,48	73,14±3,02	1,43±0,07*	4,13±0,72	65,48±1,02	71,83±1,7
Медиана	1,4 (1,2:1,9)	4,0 (2,5:7,9)	66,4 (56,4:72)	76,3 (65,6:81)	1,4 (1:1,8)	4,19 (1,6:7,4)	66,3 (61:70,4)	72 (63,6:78,3)
Норма, $M \pm m$	1,92±0,05	4,9±0,4	69,1±2,3	81,5±3,0				
Норма, медиана	1,85 (1,7:2,5)	3,15 (1,8:4)	68,3 (64:75)	79,2 (75,2:92)				

Примечание: приняты обозначения: $M \pm m$, где M – выборочное значение среднего, m – стандартная ошибка, То – толщина, мм; * $p=0,04$, где p – статистическая значимость различий; эхо – уровень эхогенности, dB

Таблица 3

Показатели эзометрии кожи пяточной области стопы при эхографии у больных с нейроостеоартропатией, осложненной остеомиелитом, $M \pm m$ (мм)

Число больных, $n=17$	Больная стопа, $M \pm m$				Интактная стопа, $M \pm m$			
	То кожи	То гиподермы	Эхо кожи	Эхо гиподермы	То кожи	То гиподермы	Эхо кожи	Эхо гиподермы
Толщина, $M \pm m$	1,60±0,05*	4,08±0,83	64,0±1,91	78,8±2,44	1,53±0,03*	3,34±0,45	64,5±1,56	78,9±1,38
Медиана	1,5 (1,1:2,9)	3,5 (1,3:6,8)	64,15 (55,4:76)	78,95 (65,9:92)	1,5 (1:3,1)	2,6 (1,5:7,5)	64,45 (53,9:79,4)	78,95 (70:84,6)

Примечание: принятые обозначения: $M \pm m$, где M – выборочное значение среднего, m – стандартная ошибка, То – толщина, мм; * – статистическая значимость различий $p=0,04$

По результатам статистического анализа, в группе с диабетической стопой и развившейся хроническим остеомиелитом, толщина кожного покрова первой плюсневой области пораженной стопы была меньше относительно параметра в пяточной области. Такое различие изучаемых показателей на пораженной составило 8,84% ($p=0,04$ по критерию Манна - Уитни). На контралатеральной стопе наблюдалась тенденция к снижению изучаемого показателя кожи плюсневой области. Сравнительный анализ изучаемого параметра в плюсневой области стопы в группе с СД (без хронической инфекции костей стопы) относительно данных у здоровых людей, также полученным при эхографии *C.G.S.Kumar et al.* (2015), показали статистически значимое снижение показателя толщины кожи подошвенной поверхности стопы [14]. По данным этих авторов, толщина кожи стопы у здоровых людей составляла $2,4\pm 0,5$ мм, а у больных СД – $1,7\pm 0,3$ мм.

При эхографии гиподермы также установлено статистически значимое снижение в группе с диабетической стопой в области первой плюсны и пяточной области относительно значений в сравниваемой группе здоровых людей, полученными *CGS. Kumar et al.* (2015) [14]. Это наблюдалось на обеих стопах – как на пораженной инфекционным процессом, так и контралатеральном сегменте. Полученные при эхографии мягких тканей результаты у больных с диабетической стопой согласуются с данными других исследователей [10].

Таблица 4

Показатели инфракрасной термометрии тыльной и подошвенной поверхности стопы и сатурации кислорода в крови в группе больных с нейроостеоартропатией, осложненной остеомиелитом, $M\pm m$

Параметр	Больная стопа	Интактная стопа	Кисть	Пульс
t тыльной пов., $M\pm m$, град. С	$31,6\pm 0,4^*$	$34,2\pm 0,2$	$35,7\pm 0,2$	-
t подошвенной пов., $M\pm m$, град. С	$30,7\pm 0,2^{**}$	$32,7\pm 0,1$	$35,7\pm 0,3$	-
Сатурация кислорода (%), $M\pm m$	$95,9\pm 2,4$	$96,8\pm 1,1$	$97\pm 1,2$	$80,2\pm 3$

Примечание: t – температура, градусы по С (шкале Цельсия), $M\pm m$ – среднее значение \pm стандартная ошибка, * – статистическая значимость $p=0,03$; ** – $p=0,04$

Как вытекает из табл. 4, параметры инфракрасной термометрии на тыльной поверхности стопы статистически значимо были ниже показателей на контралатеральном сегменте на 7,6 %. Сатурация кислорода в крови на пораженной голени имела тенденцию к снижению (табл. 4). Пациенты с нейроостеоартропатией имели самый тонкий слой гиподермы на стопе [10]. По данным магнитно-резонансной томографии с использованием двухстороннего дисперсионного анализа, мягкие ткани под головками с первой по четвертую плюсны у больных сахарным диабетом были тоньше, чем у пациентов без СД. Таким образом, исследование тканей стопы у больных с СДС, в том числе, нейро-остеоартропатией, свидетельствуют о сочетанном влиянии патологических (сахарный диабет и хроническая инфекция) и инволютивных процессов на их структуру. Развитие хронического остеомиелита у пациентов с диабетической стопой повышает риск ампутации. Важную роль в образовании язв диабетической стопы играют деформации стопы, наличие периферической нейропатии и нарушение микроциркуляции, а также структурные изменения тканей опорной поверхности стопы. В литературе освещаются различные патофизиологические механизмы развития изъязвлений тканей стопы. Одной из точек зрения является следующая: в результате гликирования нарушается пространственное расположение коллагеновых фибрилл в стенках перегородок гиподермы и уменьшаются размеры адипоцитов, а стенки перегородок утолщаются. Другая точка зрения предполагает пространственную миграцию дистальных жировых подушечек из-под плюсневых головок. В результате перераспределения подошвенного давления появляется предрасположенность к изъязвлению стопы [9]. На индурацию тканей и повышение пикового подошвенного давления в области головок плюсневых костей диабетических стоп указывают и другие авторы. Интенсивное развитие новых цифровых технологий позволяет дистанционно (телеметрически) оценивать распределение паттернов нагрузки стопы при измерении подошвенного давления, причем, одновременно с замерами температуры стопы, уровня глюкозы, липидов и артериального давления. Указанная удобная в использовании технология является дистанционным мониторингом оценки ключевых факторов развития диабетических язв и выявления их доклинического развития [12]. Это снижает частоту посещения больными лечебное учреждение, локомоторная активность у них значительно затруднена и отягощена ортопедической патологией и избыточной массой тела.

Заключение. Проблема организации помощи больным с различными формами диабетической стопы, в том числе, с нейроостеоартропатией, осложненной хроническим остеомиелитом, остается чрезвычайно актуальной. Лечение нередко начинается на поздних стадиях, вследствие чего для спасения жизни больных необходимо прибегать к ампутации конечности. Риск развития инфекционных процессов

на стопе при сахарном диабете возрастает в связи патофизиологическими изменениями сегмента. У большинства обследованных нами больных наблюдались раневые дефекты покровных тканей, у десяти больных имелись глубокие язвы, с вовлечением в гнойно-некротический процесс фасций, мышц или сухожилий. У трех пациентов имелось поражение всех тканей стоп с обнажением или зондированием кости сегмента. Выявленные в группе больных деструктивные изменения костно-суставного аппарата стопы с поражением прилежащих мягких тканей соответствовали АФ0-1 и ХФ1 по классификации *E. A. Chantelau, G. Grützner* (2014) и требовали обязательного хирургического вмешательства. Хирургическое лечение у всех больных заключалось в обязательной санации гнойного очага (секвестрнекрэктомии) со стабилизацией пораженного сегмента в аппарате внешней фиксации.

Впервые обнаруженное в настоящем исследовании при эхографии статистически значимое снижение толщины кожного покрова стопы у больных с СД, осложненным хроническим остеомиелитом, могут являться одним из предикторов доклинической фазы развития нарушений структуры тканей, играющей важную роль в сохранении опороспособности конечности. Выявленные особенности связаны не только с сочетанными патологическими отклонениями на стопе, но и с возрастными изменениями в них. Обнаруженные изменения структуры тканей стопы в группе больных являются предрасполагающими факторами к развитию язв на стопах и плохому их заживлению у людей, страдающих СД. При атрофии тканей локально, в различных областях стопы, развивается повышенное подошвенное давление, что, в свою очередь, вызывает дисциркулярные расстройства и приводит к повышению риска развития изъязвлений, а в конечном счете – к развитию хронического остеомиелита.

В настоящее время активно разрабатываются новые дорогостоящие методики дистанционного мониторинга состояния тканей стопы у больных с СД – измерение в режиме *on line* распределения давления стопы при локомоциях и телеметрическое локальное измерение температуры тканей стопы. Такой телеметрический комплекс позволяет также оценивать *on-line* уровень глюкозы и липидов в крови, что облегчает удаленно осуществлять медицинский контроль таких пациентов. Однако этот вид мониторинга не позволяет дистанционно прижизненно оценивать структуру мягких тканей различных участков стопы ввиду сложной методической основы ультразвуковой визуализации структур.

Настоящее исследование выполнено в рамках государственного задания научно-исследовательских работ «Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России

Литература

1. Галстян Г.Р., Викулова О.К., Исаков М.А., Железнякова А.В., Серков А.А., Егорова Д.Н., Артемова Е.В., Шестакова М.В., Дедов И.И. Эпидемиология синдрома диабетической стопы и ампутаций нижних конечностей в Российской Федерации по данным Федерального регистра больных сахарным диабетом (2013-2016 г.г.) // Сахарный диабет. 2018. Т. 21, №3. С. 170–177. DOI: 10.14341/DM9688.
2. Гребенюк Л.А., Сайфутдинов М.С., Гребенюк Е.Б. Возможности комплексного использования эхографии и электромиографии в оценке состояния нервно-мышечного аппарата при оперативном удлинении конечностей // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 1. С. 33.
3. Гребенюк Л.А., Мухтяев С.В. Алгоритм комплексного обследования мягких тканей при лечении спинальных больных с пролежневыми ранами и хроническим остеомиелитом // Успехи современного естествознания. 2015. № 9-2. С. 198–203.
4. Миронов С.П., Цискарашвили А.В., Горбатюк Д.С. Хронический посттравматический остеомиелит как проблема современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2019. №4. С. 610–621. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621.
5. Трофимов А.А., Смирнова Л.М., Шведовченко И.В., Гаевская О.Э. Особенности нарушения статодинамической функции у пациентов с ампутационными дефектами стопы и их компенсация протезно-ортопедическими изделиями // Гений ортопедии. 2018. №2. С. 204–208. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-2-204-208.
6. Arsanjani Shirazi A., Nasiri M., Yazdanpanah L. Dermatological and musculoskeletal assessment of diabetic foot: A narrative review // Diabetes Metab Syndr. 2016. № 10(1). P. 158–164. DOI: 10.1016/j.dsx.2016.03.004.
7. Boulton A.J.M., Armstrong D.G., Kirsner R.S., Attinger C.E., Lavery L.A., Lipsky B.A., Mills J.L.Sr., Steinberg J.S. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. Arlington (VA): American Diabetes Association, 2018. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538977>. DOI: 10.2337/db20182-1.
8. Chantelau E.A., Grützner G. Is the Eichenholtz classification still valid for the diabetic Charcot foot? // Swiss Med Wkly. 2014. №144. P. w13948. DOI: 10.4414/smw.2014.13948.

9. Dalal S., Widgerow A.D., Evans G.R. The plantar fat pad and the diabetic foot-a review // *Int Wound J.* 2015. Vol. 12, №6. P. 636–640. DOI: 10.1111/iwj.12173.
10. Derraik J.G., Rademaker M., Cutfield W.S., Pinto T.E., Tregurtha S., Faherty A., Peart J.M., Drury P.L., Hofman P.L. Effects of age, gender, BMI, and anatomical site on skin thickness in children and adults with diabetes // *PLoS One.* 2014. Vol. 9, №1. P. e86637. DOI: 10.1371/journal.pone.0086637.
11. Frykberg R.G., Zgonis T., Armstrong D.G., Driver V.R., Giurini J.M., Kravitz S.R., Landsman A.S., Lavery L.A., Moore J.C., Schuberth J.M., Wukich D.K., Andersen C., Vanore J.V. Diabetic foot disorders. A clinical practice guideline (2006 revision) // *J Foot Ankle Surg.* 2006. Vol. 45. P. S1–S66 DOI: 10.1016/S1067-2516(07)60001-5.
12. Golledge J., Fernando M., Lazzarini P., Najafi B., Armstrong D. G. The Potential Role of Sensors, Wearables and Telehealth in the Remote Management of Diabetes-Related Foot Disease // *Sensors (Basel).* 2020. Vol. 20, №16. P. 4527. DOI: 10.3390/s20164527.
13. International Diabetes Federation, diabetes atlas. Seventh edition, 2015. URL: <http://iwdgf.org/consensus/pedis>.
14. Kumar C.G.S., Rajagopal K.V., Hande H.M., Maiya A.G., Mayya S.S. Intrinsic foot muscle and plantar tissue changes in type 2 diabetes mellitus // *J Diabetes.* 2015. Vol. 7, №6. P. 850–857.
15. Lima A.L., Illing T., Schliemann S., Elsner P. Cutaneous Manifestations of Diabetes Mellitus: A Review // *Am J Clin Dermatol.* 2017 Vol.18, №4. P. 541–553. DOI: 10.1007/s40257-017-0275-z.
16. Rodriguez-Collazo E., Huey J. Microsurgical limb reconstruction utilizing Truelok TL external fixator: a case report // *Genij Ortopedii.* 2018. №1. P. 86–91. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-1-86-91.

References

1. Galstyan GR, Vikulova OK, Isakov MA, Zheleznyakova AV, Serkov AA, Egorova DN, Artemova EV, Shestakova MV, Dedov II. Epidemiologia sindroma diabeticheskoj stopy i amputacij nizhnih konechnostej v Rossijskoj Federacii po dannim Federal'nogo registra bol'nyh saharnym diabetom (2013-2016 g.g.) [Epidemiology of diabetic foot syndrome and lower limb amputations in the Russian Federation according to the Federal register of patients with diabetes mellitus (2013-2016)]. *Saharnij diabet.* 2018;21(3):170-7. DOI: 10.14341/DM9688. Russian.
2. Grebenyuk LA, Sayfutdinov MS, Grebenyuk EB. Vozmozhnosti kompleksnogo ispol'zovania ekhografii i elektromiografii v ocenke sostoyaniya nervno-myshechnogo apparata pri operativnom udlinenii konechnostej [The possibilities of complex use of echography and electromyography in the assessment of the state of the neuromuscular apparatus during operative limb lengthening]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2016;1:33. Russian.
3. Grebenyuk LA, Mukhtyaev SV. Algoritm kompleksnogo obsledovaniya myagkih tkanej pri lechenii spinal'nyh bol'nyh s prolezhnevymi i hronicheskim osteomielitom [Algorithm of complex examination of soft tissues in the treatment of spinal patients with bedsores and chronic osteomyelitis]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2015;9(2): 198-203. Russian.
4. Mironov SP, Tsiskarashvili AV, Gorbatyuk DS. Hronicheskiy posttravmaticheskiy osteomielit kak problema sovremennoj travmatologii i ortopedii (obzor literatury) [Chronic post-traumatic osteomyelitis as a problem of modern traumatology and orthopedics (literature review)]. *Genij Ortopedii.* 2019; 4:610-21. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621. Russian.
5. Trofimov AA, Smirnova LM, Shvedovchenko IV, Gaevskaya OE. Osobennosti narusheniya statodinamicheskoy funkcii u pacientov s amputacionnymi defektami stopy i ih kompensaciya protezno-ortopedicheskimi izdeliyami [Features of violation of statodynamic function in patients with amputational foot defects and their compensation with prosthetic and orthopedic products]. *Genij Ortopedii.* 2018; 2:204-8. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-2-204-208. Russian.
6. Arsanjani Shirazi A, Nasiri M, Yazdanpanah L. Dermatological and musculoskeletal assessment of diabetic foot: A narrative review. *Diabetes Metab Syndr.* 2016;10(1):S158-64. DOI: 10.1016/j.dsx.2016.03.004.
7. Boulton AJM, Armstrong DG, Kirsner RS, Attinger CE, Lavery LA, Lipsky BA, Mills JL Sr, Steinberg JS. *Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications.* Arlington (VA): American Diabetes Association; 2018. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538977/> DOI: 10.2337/db20182-1.
8. Chantelau EA, Grütznert G. Is the Eichenholtz classification still valid for the diabetic Charcot foot? *Swiss Med Wkly.* 2014;144:w13948. DOI: 10.4414/smw.2014.13948.
9. Dalal S, Widgerow AD, Evans GR. The plantar fat pad and the diabetic foot-a review. *Int Wound J.* 2015;12(6):636-40. DOI: 10.1111/iwj.12173.
10. Derraik JG, Rademaker M, Cutfield WS, Pinto TE, Tregurtha S, Faherty A, Peart JM, Drury PL, Hofman PL. Effects of age, gender, BMI, and anatomical site on skin thickness in children and adults with diabetes. *PLoS One.* 2014;9(1):e86637. DOI: 10.1371/journal.pone.0086637.

11. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, Landsman AS, Lavery LA, Moore JC, Schuberth JM, Wukich DK, Andersen C, Vanore JV. Diabetic foot disorders. A clinical practice guideline (2006 revision). *J Foot Ankle Surg* 2006;45:S1-66 DOI: 10.1016/S1067-2516(07)60001-5.

12. Golledge J, Fernando M, Lazzarini P, Najafi B, Armstrong DG The Potential Role of Sensors, Wearables and Telehealth in the Remote Management of Diabetes- Related Foot Disease. *Sensors (Basel)*. 2020;20(16):4527. DOI: 10.3390/s20164527.

13. International Diabetes Federation, diabetes atlas. Seventh edition; 2015. Available from: <http://iwdgf.org/consensus/pedis/>.

14. Kumar CGS, Rajagopal KV, Hande HM, Maiya AG, Mayya SS. Intrinsic foot muscle and plantar tissue changes in type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes*. 2015;7(6):850-7.

15. Lima AL, Illing T, Schliemann S, Elsner P. Cutaneous Manifestations of Diabetes Mellitus: A Review. *Am J Clin Dermatol*. 2017;18(4):541-53. DOI: 10.1007/s40257-017-0275-z.

16. Rodriguez-Collazo E, Huey J. Microsurgical limb reconstruction utilizing Truelok TL external fixator: a case report. *Geniy Orthopedii*. 2018;1:86-91. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-1-86-91.

Библиографическая ссылка:

Судницын А.С., Гребенюк Л.А. Клиническая и патофизиологическая оценка тканей при оперативном лечении больных с нейроостеоартропатией стопы, осложненной хроническим остеомиелитом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-8.pdf> (дата обращения: 06.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-8*

Bibliographic reference:

Sudnitsyn AS, Grebenyuk LA. Klinicheskaja i patofiziologicheskaja ocenka tkanej pri operativnom lechenii bol'nyh s nejroosteoartropatiej stopy, oslozhennoj hronicheskim osteomielitom [Clinical and pathophysiological evaluation of the tissues in the surgical treatment of patients with neuroosteoarthropathy foot complicated by chronic osteomyelitis]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Apr 06];2 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-8.pdf>. 10.24412/2075-4094-2021-2-1-8

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОПРЕПАРАТА «ПАРОДОНТОЦИД»
В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА
ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

М.В. ПРОКОПЕНКО*, А.В. СУЩЕНКО**

*БУЗ ВО ВСП №5, ул. Ильича, д. 130, г. Воронеж, 394007, Россия,
тел.: 8(473)226-37-23, e-mail: mail@sp5.zdrav36.ru

**Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия,
тел.: (473) 255-57-53, e-mail: mail@vsmaburdenko.ru

Аннотация. Цель исследования – клинико-лабораторный анализ применения фитопрепарата «Пародонтоцид» в комплексном лечении хронического пародонтита легкой степени тяжести. **Материалы и методы исследования.** Были сформированы 3 группы в возрасте от 24 до 60 человек обоего пола с хроническим пародонтитом по 100 человек каждая без общесоматической патологии в стадии суб – и декомпенсации. На этапе консервативной терапии пародонтита были выбраны следующие препараты: гель «Пародонтоцид», гель «Холисал», 0,05% хлоргексидин. Проводились опрос, анкетирование, изучение истории болезни, методы индексной оценки пародонта (РМА, PI), бактериоскопический (определение показателя микробного числа), цитологический (определение нейтрофильной инфильтрации), стоматомacroscopicкий (определение показателей кровоточивости зубодесневой борозды), наличия осложнений, ситуационной и экономической доступности препарата. **Результаты и их обсуждения.** Фитопрепарат «Пародонтоцид» за счет содержания в нем масла шалфея мускатного, масла мяты, масла гвоздичного, аллантина, фенолсалицилат обладает выраженным противовоспалительным и репаративным действием. Он хорошо переносился больными в целом, практически не вызывая побочных реакций и осложнений в сравнении с другими препаратами. **Заключение.** «Пародонтоцид» может быть использован в комплексной программе лечения хронического пародонтита легкой степени, а также у пациентов с непереносимостью синтетических антисептиков в составе монотерапии.

Ключевые слова: пародонтит, фитопрепараты, лечение заболеваний пародонта.

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE USE OF THE PHYTOPREPARATION «PARODONTICID»
IN THE CONSERVATIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC MILD GENERALIZED
PERIODONTITIS

M.V. PROKOPENKO*, A.V. SUSHCHENKO**

*VSP BUZ № 5, Ilich Str., 130, Voronezh, 394007, Russia, tel.: 8 (473)226-37-23,
e-mail: mail@sp5.zdrav36.ru

**N. N. Burdenko Voronezh State Medical University, Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia,
tel.: (473) 255-57-53, e-mail: mail@vsmaburdenko.ru

Abstract. The research purpose was to conduct a clinical and laboratory analysis of the use of the phytopreparation "Parodontocid" in the complex treatment of chronic periodontitis of mild severity. **Materials and methods.** 3 groups were formed at the age of 24 to 60 people of both sexes with chronic periodontitis of 100 people each without general somatic pathology at the stage of sub-and decompensation. At the stage of conservative treatment of periodontitis, the following drugs were selected: gel "Parodontocid", gel "Holisal", 0.05% chlorhexidine. A survey, questionnaire, study of the medical history, methods of periodontal index assessment (PMA, PI), bacterioscopic (determination of microbial number), cytological (determination of neutrophilic infiltration), stomatomacroscopic (determination of indicators of bleeding of the dental sulcus), the presence of complications, situational and economic availability of the drug were conducted. **Results and its discussions.** Phytopreparation "Parodontocid" due to its content of Clary sage oil, mint oil, clove oil, allantoin, phenylsalicylate has a pronounced anti-inflammatory and reparative effect. It was well tolerated by patients in General, almost without causing adverse reactions and complications in comparison with other drugs. **Conclusion.** "Parodontocid" can be used in a comprehensive treatment program for mild chronic periodontitis, as well as in patients with intolerance to synthetic antiseptics as part of monotherapy.

Keywords: periodontitis, phytopreparations, treatment of periodontal diseases.

Введение. Хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести (ХГПЛСТ) в настоящее время продолжает оставаться одним из наиболее часто встречающихся видов стоматологической патологии без тенденции к снижению [1, 3, 4, 9]. Кроме того, с каждым днем появляется все больше свидетельств о негативном влиянии пародонтита на все системы организма. Он способен инициировать такие соматические заболевания, как сахарный диабет, системный атеросклероз и ишемическую болезнь сердца, ревматоидный артрит, остеопороз и другие заболевания [8, 11-13]. В связи с этим, особенно важно повышать эффективность проводимой терапии пародонтита, включая в программы лечения новые препараты с минимумом побочных эффектов [2, 5-7, 10]. Традиционное лечение зачастую приводит к неоптимальным результатам, не обеспечивая комплексное воздействие на все звенья патологического процесса, поэтому наше внимание привлекла фитотерапия [1, 9]. Фитопрепараты оказывают противовоспалительное действие, ускоряют регенерацию тканей, обладают лучшими органолептическими свойствами, обладают минимумом побочных эффектов, что доказывает целесообразность их применения в стоматологии [4, 5].

Цель исследования – анализ применения фитопрепарата «Пародонтоцид» в консервативном лечении хронического генерализованного пародонтита легкой степени.

Материалы и методы исследования. За период с 2014 по 2018 гг. на базе кафедры госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко было обследовано более 600 человек, страдающих заболеваниями пародонта. Из них после анализа клинических данных и по результатам осмотра были отобраны пациенты, страдающие ХГПЛСТ. Для проведения исследования были сформированы 3 группы в возрасте от 24 до 60 человек обоего пола с ХГПЛСТ численностью по 100 человек каждая без общесоматической патологии в стадии суб – и декомпенсации (табл. 1).

Таблица 1

Возрастное и гендерное распределение пациентов – участников исследования

исследуемые группы	n, ч чел.	возрастное распределение, лет				гендерное распределение, пол	
		20-30	31-40	41-50	51-60	муж.	Жен.
«Хлоргексидин»	1 100	25	25	25	25	50	50
«Холисал»	1 100	25	25	25	25	50	50
«Пародонтоцид»	1 100	25	25	25	25	50	50

Всем пациентам было проведено комплексное пародонтологическое лечение: обучение и контроль технике очищения полости рта, выбор индивидуальных средств гигиены, коррекция травмирующих факторов в полости рта, назначение при необходимости противовоспалительной и десенсибилизирующей терапии.

На этапе консервативной терапии пародонтита нами были выбраны следующие препараты: гель «Пародонтоцид», гель «Холисал», 0,05% хлоргексидин. Гель «Пародонтоцид» содержит масло шалфея мускатного, масло мяты, масло гвоздичное, аллантоин, тимол, фенолсалицилат. «Холисал» представляет гель с синтетическими активными веществами холина салицилат и цеталкония хлорид.

Местное консервативное лечение осуществлялось следующим образом: после снятия над – и поддесневых отложений проводилась антисептическая обработка пародонтальных карманов. В контрольной группе пациенты применяли «традиционный» антисептик – 0,05% хлоргексидин в виде полосканий 3 раза в день после еды. В первой и второй группе наносили гели «Пародонтоцид» и «Холисал» на десну на 30 минут 3 раза в день после еды. Курс лечения во всех группах составил 14 дней.

Для оценки эффективности лечения применялись клинические и статистические методы исследования в автоматизированном режиме в программах *MSExcel* и *Statsoft Statistica 6.0*.

Проводились опрос, анкетирование, изучение истории болезни, методы *индексной оценки пародонта (РМА, PI)*, бактериоскопический (определение показателя микробного числа), цитологический (определение нейтрофильной инфильтрации), стоматомакроскопический (определение показателей кровоточивости зубодесневой борозды), наличия осложнений, ситуационной и экономической доступности препарата.

Результаты и их обсуждение. Во всех группах была произведена индексная оценка состояния пародонта. У пациентов группы с применением хлоргексидина биглюконата 0,05% значение индексов *РМА* и *PI* в середине лечения существенно снижалось $46,7 \pm 6,8\%$ и $0,39 \pm 0,02$ соответственно, но продолжало находиться в интервале, соответствующем пародонтиту легкой степени. В конце лечения (через 14 дней) значение индекса *РМА* в контрольной группе составило $38,4 \pm 3,2\%$, а *PI* – $0,09 \pm 0,001$, у многих пациентов имелись остаточные явления воспаления.

У пациентов групп, где назначались «Холисал» и «Пародонтоцид» значение *РМА* и *PI* составили 16,1±1,8% и 15,1±1,9%, 0,09±0,001% и 0,09±0,001% соответственно (табл. 2,3). Таким образом, уже в середине периода наблюдения была установлена нормализация значений индекса. В конце лечения в этих группах значение *РМА* и *PI* продолжило снижаться в пределах коридора физиологических значений 12,3±1,2% и 12,2±1,3%, 0,07±0,001% и 0,07±0,001% соответственно. Следовательно, было отмечено продолжение снижения индекса в пределах коридора физиологических значений (т.е. не достигая уровня 0,1 у.е.).

Таблица 2

**Результаты статистического анализа показателя
«папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) в условиях применения исследуемых
стоматологических препаратов**

Материал	<i>n</i> , измерений	<i>M</i>	$\pm s$	<i>M</i>
ЭТАП 1 («ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЛЕЧЕНИЯ»):				
<i>часть I: вариационная статистика</i>				
«Хлоргексидин»	100	62,3	9,3	0,930
«Холисал»	100	62,3	9,3	0,930
«Пародонтоцид»	100	62,3	9,3	0,930
ЭТАП 2 («7 СУТ., СЕРЕДИНА ПЕРИОДА НАБЛЮДЕНИЯ»):				
<i>часть I: вариационная статистика</i>				
«Хлоргексидин»	100	46,7	6,8	0,680
«Холисал»	100	16,1	1,8	0,180
«Пародонтоцид»	100	15,1	1,9	0,190
ЭТАП 3 («14 СУТ., ОКОНЧАНИЕ ПЕРИОДА НАБЛЮДЕНИЯ»):				
<i>часть I: вариационная статистика</i>				
«Хлоргексидин»	100	38,4	3,2	0,320
«Холисал»	100	12,3	1,2	0,120
«Пародонтоцид»	100	12,2	1,3	0,130

Таблица 3

**Результаты статистического анализа показателя пародонтальный индекс (PI)
в условиях применения исследуемых стоматологических препаратов**

Материал	<i>n</i> , измерений	<i>M</i>	$\pm s$	<i>M</i>
ЭТАП 1 («ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЛЕЧЕНИЯ»):				
<i>часть I: вариационная статистика</i>				
«Хлоргексидин»	100	0,75	0,13	0,130
«Холисал»	100	0,75	0,13	0,130
«Пародонтоцид»	100	0,75	0,13	0,130
ЭТАП 2 («7 СУТ., СЕРЕДИНА ПЕРИОДА НАБЛЮДЕНИЯ»):				
<i>часть I: вариационная статистика</i>				
«Хлоргексидин»	100	0,39	0,02	0,0020
«Холисал»	100	0,09	0,001	0,0001
«Пародонтоцид»	100	0,09	0,001	0,0001
ЭТАП 3 («14 СУТ., ОКОНЧАНИЕ ПЕРИОДА НАБЛЮДЕНИЯ»):				
<i>часть I: вариационная статистика</i>				
«Хлоргексидин»	100	0,10	0,010	0,0010
«Холисал»	100	0,07	0,001	0,0001
«Пародонтоцид»	100	0,07	0,001	0,0001

Согласно исследованиям антисептической активности к завершению периода наблюдения отмечена фактическая нормализация уровня микробной обсемененности тканей пародонта в группах «Хлоргексидин» и «Холисал» (значение показателя приближается к 100 КОЕ/мл). В группе «Пародонтоцид» среднестатистическое значение показателя остается «завышенным» приблизительно на 29%. К концу лечения наилучший результат (изменение на 94% от исходного) был в контрольной группе, где применялся хлоргексидин.

Снижение уровня нейтрофильной инфильтрации отмечалось во всех группах (рис. 1): более выраженное в группах, где применялись «Холисал» и «Пародонтоцид» (на 80%), менее выраженное – в группе с «Хлоргексидин» (на 53%).

На основании оценки репаративной активности сравниваемых препаратов по показателю пародонтального кармана (глубина зубодесневой борозды) наиболее эффективным препаратом в этом отношении следует считать «Пародонтоцид» (улучшение на 53%), наименее эффективным – «Хлоргексидина биглюконат» (на 16%) и «Холисал» (на 21% соответственно).

При исследовании показателя «кровоточивость десневой борозды» (после зондирования) при лечении пациентов с пародонтитом легкой степени величина снижения относительного количества случаев кровоточивости идентична во всех группах.

Наибольшее количество осложнений в курсе лечения вызвал хлоргексидина биглюконат (24%) (рис. 2). Относительное количество случаев кандидоза составило 7 человек из 100. В группе, где применялся «Холисал» – 2 человека из 100, «Пародонтоцид» – 0. Местноаллергические реакции слизистой также в 15% возникали в контрольной группе, в группе «Холисала» – 10%, «Пародонтоцид» – 1%.

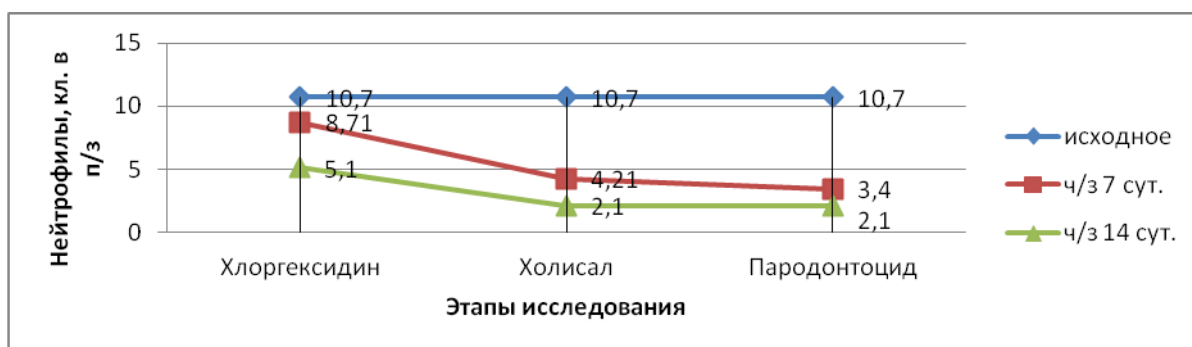


Рис. 1. Динамический уровень нейтрофильной инфильтрации пародонта в исследуемых группах

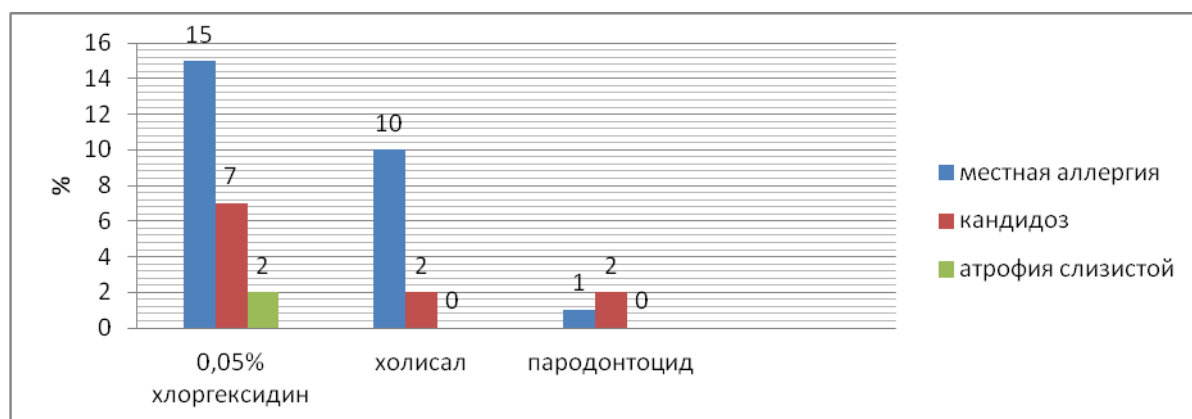


Рис. 2. Количество осложнений, развившихся в оцениваемых группах

Наибольшая экономическая и ситуационная доступность у «Хлоргексидина биглюконата», второе и третье места соответственно у «Пародонтоцида» и «Холисала».

Таким образом, производя многокритериальное сравнение всех изучаемых препаратов, «Пародонтоцид» показал высокую клиническую эффективность в лечении пародонтита легкой степени. Он является лидером по противовоспалительному и репаративному показателю, практически не вызывает осложнений (кандидоз (1%) и местноаллергическая реакция (1%) без случаев атрофических изменений слизистой. «Пародонтоцид» является более дорогим по стоимости в сравнении с наиболее дешевым – хлоргексидином биглюконатом. Недостатками «Пародонтоцида» являются минимальная среди препаратов базы сравнения антисептическая активность, а также ситуационная доступность.

Выводы:

1. Фитопрепарат «Пародонтоцид» показал большую противовоспалительную и репаративную эффективность в сравнении с синтетическими антисептиками, следовательно, целесообразно его включение в комплексную программу лечения пародонтита легкой степени.

2. Фитопрепарат «Пародонтоцид» в процессе лечения хорошо переносился больными в целом, практически не вызывая побочных реакций и осложнений. Следовательно, он может быть использован в группе пациентов с непереносимостью синтетических антисептиков в составе монотерапии.

Литература

1. Абдурахманова С.А., Рунова Г.С., Подпорин М.С., Царева Е.В., Ипполитов Е.В., Царев В.Н. Микробиологическое обоснование применения фитопрепаратов для лечения воспалительных заболеваний пародонта // Пародонтология. 2019. №24(3). С. 196–202.
2. Аверьянов С.В., Галиуллина Э.Ф., Шакиров Д.Ф. Современные аспекты лечебно-профилактической терапии воспалительного заболевания пародонта // Успехи современной науки и образования. 2017. №4(3). С. 71–76.
3. Большедворская Н.Е., Казанкова Е.М. Этиопатогенетические особенности воспалительных заболеваний пародонта // Безопасность здоровья человека. 2017. №1. С. 26–35.
4. Вольф Г.Ф., Ратейцхак Э.М., Ратейцхак К. Пародонтология / Под ред. Г.М. Барера. М.: МЕДпрессинформ, 2014. 548 с.
5. Грачева Е.В., Гриценко Е.А. Фотодинамическая терапия. Обзор современных методик лечения заболеваний пародонта // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3, № 2. С. 358–360.
6. Иманалиева А.Ж., Куттубаева К.Б., Бакиев Б.А. Современные аспекты комплексной терапии воспалительных заболеваний пародонта // Вестник КГМА им. ИК Ахунбаева. 2017. № 6. С. 117–123.
7. Качесова Е.С., Шевченко Е.А., Успенская О.А. Новая схема комплексного лечения агрессивных форм пародонтита // Современные технологии в медицине. 2017. Т. 9, № 4. С. 209–216.
8. Папапану П.Н. Связь пародонтита и атеросклероза сосудов: актуальные данные и значимость для специалистов и общества // Лечащий врач. 2013. № 7. С. 17.
9. Усова Н.Ф., Федосеева Г.М., Скибина Е.В. Опыт пролонгирования терапевтического воздействия фитопрепаратов в лечении гингивита и пародонтита // Сибирский медицинский журнал. 2010. Т. 95, № 4. С. 105–106.
10. A chlorhexidine-loaded biodegradable cellulosic device for periodontal pockets treatment / Tabary N., Chai F., Blanchemain N., Neut C. [et al.] // ActaBiomater. 2014. №10 (1). P. 318–329.
11. Association between perceived oral and general health / Reissmann D.R., John M.T., Schierz O. [et al.] // J. Dent. 2013. Vol. 41, № 7. С. 581–589.
12. Bascones-Martinez P., Matesanz-Perez M., Escribano-Bermejo M.A., Gonzalez-Moles J., Bascones-Ilundain J.H., Meurman A. Periodontal disease and diabetes-Review of the Literature // Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011. №3. P. 18–24.
13. Tonetti M.S., Van Dyke T.E. Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases // J. Periodontol. 2013. №84 (4). P. 24–29.

References

1. Abdurahmanova SA, Runova GS, Podporin MS, Careva EV, Ippolitov EV, Carev VN. Mikrobiologicheskoe obosnovanie primeneniya fitopreparatov dlja lechenija vospalitel'nyh zabolevanij parodonta [Microbiological justification of the use of phytopreparations for the treatment of inflammatory periodontal diseases]. Parodontologija. 2019;24(3):196-202. Russian.
2. Aver'janov CV, Galiullina JeF, Shakirov DF. Sovremennye aspekty lechebno-profilakticheskoj terapii vospalitel'nogo zabolevanija parodonta [Modern aspects of therapeutic and preventive therapy of inflammatory periodontal disease]. Uspehi sovremennoj nauki i obrazovanija. 2017;4(3):71-6. Russian.
3. Bol'shedvorskaja NE, Kazankova EM. Jetiopatogeneticheskie osobennosti vospalitel'nyh zabolevanij parodonta [Etiopathogenetic features of inflammatory periodontal diseases]. Bezopasnost' zdorov'ja cheloveka. 2017;1:26-35. Russian.
4. Vol'f GF, Ratejchak JeM, Ratejchak K. Parodontologija. Pod red. GM. Barera. Moscow: MEDpressinform; 2014. Russian.
5. Gracheva EV, Gricenko EA. Fotodinamicheskaja terapija. Obzor sovremennyh metodik lechenija zabolevanij parodonta [Photodynamic therapy. Review of modern methods of treatment of periodontal diseases]. Bjulleten' medicinskih internet-konferencij. 2013;3(2):358-60. Russian.
6. Imanalieva AZh, Kuttubaeva KB, Bakiev BA. Sovremennye aspekty kompleksnoj terapii vospalitel'nyh zabolevanij parodonta [Modern aspects of complex therapy of inflammatory periodontal diseases]. Vestnik KGMA im. IK Ahunbaeva. 2017;6:117-23. Russian.
7. Kachesova ES, Shevchenko EA, Uspenskaja OA. Novaja shema kompleksnogo lechenija agressivnyh form parodontita [New scheme of complex treatment of aggressive forms of periodontitis]. Sovremennye tehnologii v medicine. 2017;9(4):209-16. Russian.

8. Papapanou PN. Svjaz' parodontita i ateroskleroza sosudov: aktual'nye dannye i znachimost' dlja specialistov i obshhestva [Svyaz periodontitis and vascular atherosclerosis: actual data and significance for specialists and society]. *Lechashhij vrach*. 2013;7:17. Russian.

9. Usova NF, Fedoseeva GM, Skibina EV. Opyt prolongirovaniya terapevticheskogo vozdejstviya fitopreparatov v lechenii gingivita i parodontita [Experience of prolonging the therapeutic effect of herbal medicines in the treatment of gingivitis and periodontitis]. *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2010;95(4):105-6. Russian.

10. Tabary N, Chai F, Blanchemain N, Neut C, et al. A chlorhexidine-loaded biodegradable cellulosic device for periodontal pockets treatment. *ActaBiomater*. 2014;10(1):318-29.

11. Reissmann DR, John MT, Schierz O, et al. Association between perceived oral and general health. *J. Dent*. 2013;41(7):581-9.

12. Bascones-Martinez P, Matesanz-Perez M, Escribano-Bermejo MA, Gonzalez-Moles J, Bascones-Ilundain JH, Meurman A. Periodontal disease and diabetes-Review of the Literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011;3:18-24.

13. Tonetti MS, Van Dyke TE. Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J. Periodontol*. 2013;84(4):24-9.

Библиографическая ссылка:

Прокопенко М.В., Сущенко А.В. Комплексный анализ применения фитопрепарата «пародонтоцид» в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита легкой степени тяжести // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-9.pdf> (дата обращения: 08.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-9*

Bibliographic reference:

Prokopenko MV, Sushchenko AV. Kompleksnyj analiz primenenija fitopreparata «parodontocid» v kompleksnom lechenii hronicheskogo generalizovannogo parodontita legkoj stepeni tjazhesti [Comprehensive analysis of the use of the phytopreparation «parodontocid» in the conservative treatment of patients with chronic mild generalized periodontitis]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Apr 08];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-9.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-9

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В ОТНОШЕНИИ ИНФЕКЦИИ COVID-19 СРЕДИ СТОМАТОЛОГОВ

Г.М.-А. БУДАЙЧИЕВ, С.Х. КУРБАНОВА, Н.М. МЕДЖИДОВА, М.М. МАШЦИЛИЕВА

*Дагестанский государственный медицинский университет,
пл. Ленина, д. 1, г. Махачкала, 367000, Россия, e-mail: gasan.budaychiev005@mail.ru*

Аннотация. Коронавирус или SARS CoV2 является одним из основных патогенов, поражающих дыхательную систему человека. Вирус передается аэрозолями (мелкими частицами) и при прямом или косвенном контакте. Межличностная передача этого заболевания делает изоляцию пациентов неотъемлемой частью лечения. **Цель исследования** – оценка уровня знаний и профилактической практики по инфекции COVID-19 среди стоматологов в Махачкале. **Материалы и методы исследования.** Было проведено кросс-секционное исследование на основе анкеты, адресованной стоматологам с частной практикой в Махачкале. Примерно 100 анкет были розданы стоматологам, отобранным случайным образом. Частота ответов составила 78%. Анкета включала в себя ряд из 36 вопросов о происхождении, эпидемиологии, этиологии, способе передачи, клинических особенностях, диагностике, клиническом ведении, источниках информации и образовательной информации об инфекции COVID-19. **Результаты и их обсуждение.** Важность исследования этой схемы заключается в повышенном риске загрязнения, вызванном этим заболеванием, особенно в стоматологических кабинетах. Все участники исследования, по видимому, знают об этом риске, и знание о риске, которое представляет это состояние, подтверждается количеством информации, которую мы получаем из различных источников, не все качественные, особенно потому, что все еще существует много неизвестных, связанных с режимом действия этого вируса. **Выводы.** Инфекция COVID-19 является реальной проблемой как для населения в целом, так и для медицинской практики из-за повышенного риска заражения, вызванного воздушно-капельной передачей. Снижение риска заражения требует строгого соблюдения правил, установленных как государственными учреждениями, так и Всемирной организацией здравоохранения.

Ключевые слова: SARS CoV2, COVID-19, стоматолог, знание.

THE LEVEL OF KNOWLEDGE AND PREVENTIVE PRACTICE REGARDING COVID-19 INFECTION AMONG DENTISTS

G.M.-A. BUDAICHIEV, S.H. KURBANOVA, N.M. MEDJIDOVA, M.M. MASHILIEVA

*Dagestan State Medical University,
Lenin Square, 1, Makhachkala, 367000, Russia, e-mail: gasan.budaychiev005@mail.ru*

Abstract. Coronavirus or SARS CoV2 is one of the main pathogens affecting the human respiratory system. The virus is transmitted by aerosols (small particles) and by direct or indirect contact. The interpersonal transmission of this disease makes patient isolation an integral part of treatment. **Research purpose** was an assessment of the level of knowledge and preventive practice on COVID-19 infection among dentists in Makhachkala. **Material and methods.** A cross-sectional study was conducted on the basis of a questionnaire addressed to dentists with private practice in Makhachkala. Approximately 100 questionnaires were distributed to dentists selected at random. The response rate was 78%. The questionnaire included a series of 36 questions about the origin, epidemiology, and etiology, mode of transmission, clinical features, diagnosis, clinical management, information sources, and educational information about COVID-19 infection. **Results and its discussion.** The importance of investigating this scheme lies in the increased risk of contamination caused by this disease, especially in dental offices. All participants in the study seem to be aware of this risk, and the knowledge of the risk that this condition poses is supported by the amount of information we get from various sources, not all qualitative, especially because there are still many unknowns related to the mode of action of this virus. **Conclusions.** COVID-19 infection is a real problem for both the general population and medical practice due to the increased risk of infection caused by airborne transmission. Reducing the risk of infection requires strict compliance with the rules established by both government agencies and the World Health Organization.

Keywords: SARS CoV2, COVID-19, dentist, knowledge.

Введение. Коронавирус или SARS CoV2 является одним из основных патогенов, поражающих дыхательную систему человека. Вирус передается аэрозолями (мелкими частицами) и при прямом или косвенном контакте. Капельная передача происходит, когда человек находится в пределах 1 м от кого-то, у

кого есть симптомы заболевания, или в конкретных обстоятельствах и процедурах или поддерживающем лечении, которое генерируется аэрозолями (стоматологическое лечение) [2].

Межличностная передача этого заболевания делает изоляцию пациентов неотъемлемой частью лечения. Попав в организм, этот вирус в избытке содержится в слюнных и носоглоточных выделениях больных. Учитывая широко распространенную передачу *SARS-CoV-2* и сообщения о ее передаче поставщикам медицинских услуг, стоматологи подвергаются максимальному риску нозокомиальной инфекции и могут стать потенциальными носителями заболевания [3]. Если не принять должных мер предосторожности, деятельность в стоматологическом кабинете может привести к перекрестному загрязнению. По мере развития понимания этого нового заболевания студенты – стоматологи и специалисты должны обладать глубокими знаниями, а практика должна быть адаптирована для выявления возможного источника инфекции *COVID-19* среди пациентов и в то же время снизить риск заражения *COVID-19* с помощью безопасной медицинской практики [1, 4].

Цель исследования – оценка уровня знаний и профилактической практики по инфекции *COVID-19* среди стоматологов в Махачкале.

Материалы и методы исследования. Было проведено кросс-секционное исследование на основе анкеты, адресованной стоматологам с частной практикой в Махачкале. Примерно 100 анкет были розданы стоматологам, отобранным случайным образом. Частота ответов составила 78%.

Анкета включала в себя ряд из 36 вопросов о происхождении, эпидемиологии, этиологии, способе передачи, клинических особенностях, диагностике, клиническом ведении, источниках информации и образовательной информации об инфекции *COVID-19*. Анкеты рассылались по электронной почте с учетом только тех, которые были заполнены правильно и полностью.

Статистический анализ проводился с использованием компьютерной программы *SPSS 20 (Statistical Package for Social Sciences SPSS software)*. Проведенный анализ был описательным, рассчитывались усредненные и частые значения.

Результаты и их обсуждение. Исследовательская группа состояла из 78 участников, ответивших на вопросник, средний возраст которых составил 36,24 года \pm 7,25 года, 60,3% из них – женщины, а средний стаж работы составил 7,92 года, \pm 6,13 года. Распределение участников по уровню исследований было следующим: 79,5% – стоматологи и 20,5% – специалисты. Все стоматологические клиники располагались на территории города (табл. 1).

Таблица 1

Демографические данные исследуемой группы

	№	%
Возраст		36.24
Пол:		
– Женщина	47	60.3
– Мужчина	31	39.7
Трудовой стаж		7.92 года
Специальность		
– Стоматолог	62	79.5
Медицинский персонал	16	20.5
Клиника расположена в городском районе	78	100.00

Большинство участников (85,9%) правильно ответили на утверждение «Основным путем передачи вируса от одного человека к другому является: «выбрав ответ» через капли / аэрозоли». Выявление пациентов с признаками заболевания требует их наблюдения (изоляции / госпитализации) специализированным персоналом. 71,8% участников исследования смогли определить, какие клинические ситуации требуют медицинского наблюдения (табл. 2).

Распределение ответов на вопрос «В каких ситуациях гигиена рук может предотвратить передачу вирусной инфекции среди медицинского персонала?» показывает нам, что все участники исследования знают ситуации, в которых гигиена рук может предотвратить передачу инфекции. 59% участников дезинфицируют руки водой с мылом в течение 20 секунд при этом 35,9% дезинфицируют руки 60%-ными спиртосодержащими средствами (табл. 2).

Ответы на вопросы анкеты

Вопрос	Ответ	№	%
Основным способом передачи вируса от одного человека к другому является...	С помощью капель / аэрозолей	67	85.9
	Через аэрозоли и загрязненные поверхности	11	14.1
Какие из следующих ситуаций считаются «близким контактом»?	Прямой контакт с загрязненными выделениями (мокрота, сыворотка, кровь) пациента с COVID-19	39	50
В какой из следующих клинических ситуаций показано медицинское наблюдение?	Когда я был в тесном контакте с человеком, зараженным COVID-19	22	28.2
Получали ли вы инструкции по гигиене рук от квалифицированного персонала?	Да	51	65.4
	Нет	27	34.6
Предпочтительным методом дезинфекции грязных рук является:	Мыть с мылом и водой в течение 20 секунд	46	59
	Использование 60% спиртосодержащих продуктов	28	35.9
	Мытьё в течение 20 сек и использование 60%-ного продукта на спиртовой основе	4	5.1
Какой из следующих методов наиболее эффективен в предотвращении передачи инфекции COVID-19 среди медицинских работников?	Избегайте воздействия COVID-19, соблюдая стандартные меры предосторожности, уменьшая контакт с инфицированными людьми или снижая риск заражения	67	85.9
	Нет эффективного способа снизить риск заражения	11	14.1
Считаете ли вы, что вы достаточно защищены, когда используете защитные средства?	Да	62	79.5
	Нет	16	20.5
Если ДА, то какие это защитные средства?	Одноразовый халат	39	50
	Шапочка	47	60.25
	Защитная обувь	78	100
	Перчатки	0	0
	Защитный экран	16	20.51
Считаете ли вы, что вы достаточно информированы о риске заражения COVID-19?	Да	28	35.9
	Нет	39	50
	Я не знаю	11	14.1
Выполняете ли вы аэрозольные операции в своей повседневной работе?	Да	67	85.9
	Нет	11	14.1
Какие методы вы используете для уменьшения количества аэрозолей, образующихся во время стоматологической работы?	Стоматологический аспиратор	22	28.2
	Хирургический аспиратор	17	21.8
	Не выполняем аэрозоль-генерирующих операций	9	11.5
Какие методы используются для снижения риска загрязнения воздуха воздушно-капельным путем?	Использование средств защиты, полоскания полости рта антисептическими растворами, использование УФ-ламп, вентиляция помещений	78	100
Когда вы используете УФ-лампу?	В конце рабочего дня	12	15.4
	Только между пациентами	23	29.5
	В начале дня, между пациентами и в конце дня	21	26.9
	В начале и конце дня	22	28.2
Каково время воздействия ультрафиолетового излучения медицинского пространства?	10-20 мин	33	42.3
	30 мин	33	42.3
	1 час	12	15.4
Согласны ли вы проводить экстренное лечение пациентов, инфицированных COVID-19?	Да	39	50
	Нет	39	50
Вы проходили тестирование на COVID-19?	Да	22	28.2
	Нет	56	71.8
Как вы думаете, кто наиболее подвержен инфекции COVID-19?	Стоматологи	28	35.9
	Стоматологи, врачи общей практики, медсестры и пациенты	45	57.7
	Стоматологи, врачи общей практики и медсестры	5	6.4
Чувствуете ли вы стресс из-за этой медицинской ситуации?	Да	73	93.6
	Нет	5	6.4

Все участники исследования утверждают, что они используют защитные средства, состоящие из хирургического костюма / халата, накидки, защитного экрана, маски и перчаток, независимо от инфекционного статуса пациента. Что не правильно, так это то, что все врачи снимают свои защитные средства сами, действие, которое может способствовать заражению врачей, при контакте с загрязненным оборудованием. Только 79,5% врачей считают себя защищенными от *COVID-19* при ношении защитных средств (табл. 2). Средства защиты пациента состоят из халата (50%), шапочки (60,25%), защитной обуви (100%) и маски для лица (20,51%). Ни один врач не предлагает пациентам защитные перчатки (табл. 2).

Важность исследования этой схемы заключается в повышенном риске загрязнения, вызванном этим заболеванием, особенно в стоматологических кабинетах. Все участники исследования, по-видимому, знают об этом риске, и знание о риске, которое представляет это состояние, подтверждается количеством информации, которую мы получаем из различных источников, не все качественные, особенно потому, что все еще существует много неизвестных, связанных с режимом действия этого вируса. Только 35% участников считают, что обладают достаточной информацией об этом вирусе (табл. 2).

Воздушно-капельная передача инфекции может происходить в виде аэрозолей, капель или сухих ядер. Возобновление стоматологической деятельности может привести к повышенному риску заражения. Поскольку аэрозольных операций следует вообще избегать, 85,9% врачей заявляют, что в настоящее время они выполняют эти процедуры. Чтобы уменьшить количество образующихся аэрозолей, необходимо использовать системы всасывания и изоляции, которые имеются в нашем распоряжении. Таким образом, 38,5% используют простые или хирургические аспираторы для уменьшения аэрозолей, 21,5% только хирургические аспираторы, 28,2% простые аспираторы и 11,5% заявляют, что не выполняют операций, генерирующих аэрозоли (табл. 2).

В качестве методов предотвращения загрязнения все участники исследования утверждают, что и врачи, и пациенты носят защитные средства, пациенты проводят полоскания полости рта растворами антисептиков, используют УФ-лампу для обеззараживания воздуха и проветривания помещения после каждого. Только 50% врачей готовы проводить экстренное лечение инфицированных пациентов. 28,2% врачей утверждают, что они прошли тестирование на инфекцию *COVID-19* (табл. 2).

Что касается того, как стоматологи воспринимают риск заражения, то они считают, что и медицинский персонал, и пациенты в равной степени подвержены инфекции *COVID-19*. Стресс, как клинический, так и материальный, в этот период выше, что подтверждается положительными ответами 93,6% врачей, участвовавших в исследовании (табл. 2).

Многочисленные источники информации не дают всей необходимой информации для медицинского персонала, занимающегося лечением этих пациентов. Именно поэтому важно выбирать источник информации из источников, подтвержденных научными данными или компетентными учреждениями в области медицины. Примечательно, что 71,8% участников выбрали в качестве источника информации «государственный источник», а 66,7% – Интернет (табл. 3).

Таблица 3

Распределение частоты ответов по источникам информации

	%
Курсы, конгрессы и симпозиумы	14.1
Правительственные источники	71.8
Печать	14.1
ТЕЛЕВИДЕНИЕ / Радио	16.7
Друзья	0.0
Интернет	66.7
Все вышеперечисленные источники	12.8

Когда мы говорим о снижении риска передачи заболевания, мы имеем в виду уровень знаний и их применение в медицинской практике как медицинским, так и вспомогательным персоналом. Даже если эта группа не принимает активного участия в ведении пациентов, существует большая вероятность того, что вспомогательный персонал будет иметь контакт с пациентом в какой-то момент в клинике и, следовательно, рискует распространить инфекцию. Таким образом, Универсальные / Стандартные меры предосторожности остаются основным инструментом, с помощью которого риск передачи заболевания может быть минимальным. В этот период, когда *COVID-19* инфекция регулирует медицинскую деятельность, такие задачи, как гигиена рук, ношение защитных средств и дезинфекция, должны использоваться всеми лицами с сильным акцентом на медицинскую практику.

Правильная гигиена рук играет решающую роль в предотвращении распространения инфекции. Осведомленность об использовании *средств индивидуальной защиты* (СИЗ) при подозрении / подтвержденных случаях заболевания *COVID-19* была отмечена среди всех медицинских работников.

Ответы участников исследования показывают, что уровень знаний и отношения, связанных с использованием защитных средств как медицинскими работниками, так и пациентами, очень хорош, поскольку на декларативном уровне все медицинские работники используют защитные средства, включая маски лицевые, а также обеспечивают защитными средствами пациента.

Результаты исследования также свидетельствуют об относительно хорошем уровне знаний о методах профилактики, применяемых в стоматологической практике. На декларативном уровне врачи применяют эти знания на практике в своей повседневной работе, знания, полученные как из медицинских источников (конгрессы, научные статьи), так и из государственных источников.

Выводы. Инфекция *COVID-19* является реальной проблемой как для населения в целом, так и для медицинской практики из-за повышенного риска заражения, вызванного воздушно-капельной передачей. Снижение риска заражения требует строгого соблюдения правил, установленных как государственными учреждениями, так и Всемирной организацией здравоохранения. Медицинские работники продемонстрировали адекватный уровень знаний об инфекции *COVID-19* в стоматологической среде с высоким процентом правильных ответов. Результаты данного исследования показывают, что существует острая необходимость в реализации регулярных образовательных программ и программ обучения по методам инфекционного контроля, таких как *COVID-19*.

Литература

1. Хадарцев А.А. Биофизические аспекты управления жизнедеятельностью коронавирусов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2020. №1. С. 119–124. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16610
2. Cascella M.A., Rajnik M.C., Cuomo A.D., Dulebohn S.C. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19) // StatPearls Publishing, Treasure Island. 2020. Vol. 14, №4. P. 237–243.
3. Chang D.H., Rebaza A.M., Sharma L.A. Protecting healthcare workers from subclinical coronavirus infection // Lancet Respir Med. 2020. Vol. 8, №3. P. 366–373.
4. Meng L.D., Hua F.A., Bian Z.E. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine // J Dent Res. 2020. Vol. 99, № 5. P. 481–487.

References

1. Khadartsev AA. Biofizicheskie aspekty upravleniya zhiznedeyatel'nost'yu koronavirusov (obzor literatury) [Biophysical aspects of coronaviruses life control (literature review)]. Journal of New Medical Technologies. 2020;1:119-24. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16610. Russian.
2. Cascella MA, Rajnik MC, Cuomo AD, Dulebohn SC. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). StatPearls Publishing, Treasure Island. 2020;14(4):237-43.
3. Chang DH, Rebaza AM, Sharma LA. Protecting healthcare workers from subclinical coronavirus infection. Lancet Respir Med. 2020;8(3):366-73.
4. Meng LD, Hua FA, Bian ZE. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. J Dent Res. 2020;99(5):481-7

Библиографическая ссылка:

Будайчиев Г.М.-А., Курбанова С.Х., Меджидова Н.М., Машильева М.М. Уровень знаний и профилактической практики в отношении инфекции *Covid-19* среди стоматологов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-10.pdf> (дата обращения: 21.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-10*

Bibliographic reference:

Budaichiev GM-A, Kurbanova SH, Medjidova NM, Mashilieva MM. Uroven' znaniy i profilakticheskoy praktiki v otnoshenii infekcii Covid-19 sredi stomatologov [The level of knowledge and preventive practice regarding Covid-19 infection among dentists]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Apr 21];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-10.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-10

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

МАТРИКСНЫЕ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗЫ КАК МАРКЕРЫ ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫХ РОДОВ У ЖЕНЩИН С УЧЕТОМ СОМАТОТИПА

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

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

** ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России, ул. Литовская, д. 2, г. Санкт-Петербург, 194100, Россия

Аннотация. Цель исследования – оценить уровень матриксных металлопротеиназ у беременных женщин с учетом соматотипа для разработки модели прогнозирования развития преждевременных родов. **Материалы и методы исследования.** Обследовали 390 беременных, из них 110 человек имели макросоматотип, 173 – мезо-, а 107 – микросоматотип. Соматометрию женщин проводили по способу Р.Н. Дорохова в сроках беременности, не превышающих 9-10 недель. Концентрацию матриксных металлопротеиназ MMP-1, MMP-2, MMP-8, MMP-9, MMP-13 и тканевых ингибиторов металлопротеиназ TIMP-1, TIMP-2 сыворотки крови определяли спектрофотометрически при помощи методов ELISA. **Результаты и их обсуждение.** Преждевременные роды наиболее часто выявлены у представительниц макро- и микросоматотипа, в сравнении с мезосоматотипами ($p < 0,05$). Концентрация MMP-2, MMP-9 и MMP-13 сыворотки крови были значительно выше в группе беременных с наступившими в последующем преждевременными родами ($p < 0,05$). При помощи множественного регрессионного анализа получена формула для прогноза наступления преждевременных родов у женщин с учетом соматотипа. **Заключение.** Матриксные металлопротеиназы MMP-2, MMP-9 и MMP-13 сыворотки крови следует относить к маркерам преждевременных родов. Математическая формула позволяет с высокой точностью прогнозировать наступление преждевременных родов у женщин с учетом типа конституции и своевременно предупредить наступление заболевания.

Ключевые слова: беременность, матриксные металлопротеиназы, преждевременные роды, прогнозирование риска, соматотип.

MATRIX METALLOPROTEINASES AS MARKERS OF PRETERM BIRTH IN WOMEN WITH DIFFERENT SOMATOTYPES

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

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

** St. Petersburg State Pediatric Medical University, Litovskaya Str., 2, St. Petersburg, 194100, Russia

Abstract. Research purpose was to study the level of matrix metalloproteinases in pregnant women with different somatotypes and to develop a model for predicting the risk of developing of preterm birth. **Materials and methods.** We examined 390 pregnant women, 110 of them had the macrosomatotype, 173 – meso-, and 107 – microsomatotype. Somatometry of women was performed according to the method of R.N. Dorokhov in the period of pregnancy no more than 9-10 weeks. Serum matrix metalloproteinases MMP-1, MMP-2, MMP-8, MMP-9, MMP-13 and tissue inhibitors of metalloproteinase TIMP-1, TIMP-2 were determined spectrophotometrically using ELISA methods. **Results.** Premature birth is most often diagnosed in women macro- and microsomatotype, in comparison with mesosomatotype ($p < 0.05$). Serum MMP-2, MMP-9 and MMP-13 concentrations were significantly higher in the group of pregnant women with subsequent preterm birth ($p < 0.05$). Using multiple regression analysis, a prognostic model was obtained for predicting the risk of preterm birth in women with different somatotypes. **Conclusions.** Matrix metalloproteinases MMP-2, MMP-9 and MMP-13 of blood serum should be attributed to markers of preterm birth. Using a prognostic model, it is possible to predict the onset of preterm birth in women with different somatotypes and prevent the onset of pathology.

Keywords: pregnancy, matrix metalloproteinases, preterm birth, risk prediction, somatotype.

Введение. Преждевременные роды (ПР) наступают вследствие воздействия разных факторов, в ряде случаев причины остаются невыясненными. По статистике Всемирной Организации Здравоохранения во многих странах от 5 до 10% беременностей прерываются преждевременно. ПР требуют значительных материальных затрат, применения современных дорогостоящих технологий по выхаживанию недоношенных детей. Все это связано с большим количеством осложнений как у матери, так и у новоро-

жденного. Так, недоношенные дети в последующем входят в группу высокого риска по развитию заболеваний органов дыхания, вплоть до развития бронхиальной астмы, дыхательной недостаточности. Инфекционные заболевания, возникающие у матерей и у новорожденных в процессе преждевременной родовой деятельности, приводят зачастую к летальному исходу. При ПР высок риск травматизма у плода (внутричерепные травмы с кровоизлияниями, травмы шейного отдела позвоночника), с развитием в последующем тяжелых неврологических нарушений, таких как ДЦП, умственная отсталость, глухота, психические заболевания, что является причиной инвалидизации и требует длительной реабилитации таких детей. Смертность среди недоношенных детей остается высокой. Рост числа ПР, несмотря на современные медицинские технологии, является проблемой не только акушерства, но и перинатологии и педиатрии, в целом. Снижения частоты ПР можно достичь путем поиска новых предикторов наступления родовой деятельности и проведением своевременных профилактических мероприятий [2, 5, 14, 15].

В литературе немало научных исследований, подтверждающих корреляцию между конституциональными особенностями и возникновением разных патологических состояний и болезней [6-13]. Современные исследователи при проведении соматотипирования предпочтение отдают классификации и методике Р.Н. Дорохова, которая применима как для взрослых, так и для детей и подростков, и при оценке морфометрических признаков учитывается не только габаритное варьирование, но и оцениваются компоненты веса и пропорциональное развитие [3, 4].

Научных работ, направленных на выявление корреляции между конституциональными особенностями женщины и наступлением ПР, недостаточно.

Цель исследования – оценить уровень матриксных металлопротеиназ у беременных женщин с учетом соматотипа для разработки модели прогнозирования развития преждевременных родов.

Материалы и методы исследования. Обследовали 390 беременных. Соматометрию наблюдаемых женщин проводили по способу Р.Н. Дорохова в сроках беременности, не превышающих 9-10 недель. Из наблюдаемых беременных 110 являлись представителями *макросоматотипа* (МаС), 173 – *мезо-* (МеС), а 107 – *микросоматотипа* (МиС) [3, 4]. В исследование включены беременные женщины в сроке гестации, не превышающем 9-10 недель в момент включения в исследование, с одноплодной беременностью, без тяжелых соматических заболеваний в анамнезе, без анамнестических признаков истмико-цервикальной недостаточности, после информированного согласия на участие в исследовании.

Матриксные металлопротеиназы (Matrix Metalloproteinase – MMP): MMP-1, MMP-2, MMP-8, MMP-9, MMP-13, и тканевые ингибиторы металлопротеиназ (Tissue Inhibitors Of Metalloproteinase – TIMP): TIMP-1, TIMP-2, - сыворотки крови определяли спектрофотометрически при помощи методов *ELISA*, с применением наборов реагентов производства *Cloud-Clone Corp. ELISA Kit for Matrix Metalloproteinase 1, ELISA Kit for Matrix Metalloproteinase 2, ELISA Kit for Matrix Metalloproteinase 8, ELISA Kit for Matrix Metalloproteinase 9, ELISA Kit for Matrix Metalloproteinase 13, ELISA Kit for Tissue Inhibitors Of Metalloproteinase 1, ELISA Kit for Tissue Inhibitors Of Metalloproteinase 2.* В крови, взятой утром натощак в пробирку *Vacutainer* (с наличием активатора свертывания и разделительного геля), определяли концентрацию *MMP-1, MMP-2, MMP-8, MMP-9, MMP-13, TIMP-1, TIMP-2* сыворотки крови. Взятую кровь инкубировали в течение 30 минут при +20...+25°C, что соответствует комнатной температуре, в дальнейшем центрифугирование при 3000 об/мин составляло 10 минут.

Для математической обработки данных применялись программы *STATGRAPHICSPlus 5,0* и *SPSS 15,0*. Показатели представлены в виде среднего арифметического и ошибки средней. Применяли *t*-критерий Стьюдента для выявления различий в группах. Применяли множественный регрессионный анализ.

Результаты и их обсуждение. Из наблюдаемых женщин 233(60%) были первородящими, а 157(40%) – повторнородящими. Возраст наблюдаемых беременных колебался от 18 до 38 лет (средний возраст 27,5±2,8 лет).

ПР наиболее часто выявлены у женщин макро- и микросоматотипа, у 12 (10,9%) и 16 (14,9%), соответственно, тогда как у представительниц мезосоматотипа только в 6,4% (у 11 женщин) случаев ($p<0,05$).

В наблюдаемых группах концентрация *MMP-2, MMP-9* и *MMP-13* сыворотки крови была значительно выше в группе беременных с наступившими в последующем преждевременными родами ($p<0,05$), причем такая тенденция наблюдалась как во 2-ом, так и в 3-ем триместре (табл.). Уровень *MMP-1, MMP-8, TIMP-1, TIMP-2* сыворотки крови не отличался в представленных группах (рис.).

Следует отметить, что основу средней оболочки шейки матки составляет волокнистая соединительная ткань, главным протеином которой является коллаген. При наступлении беременности увеличивается содержание коллагена в матке за счет активного его синтеза гладкими мышечными клетками. Процесс размягчения и укорочения шейки матки, приводящий к ее созреванию, перед родами характеризуется уменьшением количества коллагена за счет его деградации. Как известно, в шейке матки имеется коллаген I и III типа. Коллаген I типа обеспечивает сопротивляемость преждевременному раскрытию шейки матки при беременности, тогда как коллаген III типа способствует сохранению структуры шейки

матки при растяжении в процессе родовой деятельности. Как отмечено в ряде работ, MMP-1, MMP-8 и MMP-13 разрушают коллаген как I, так и III типа, тогда как MMP-2 и MMP-9 избирательно оказывают воздействие только на коллаген I типа [16, 17]. Полученные в ходе исследования данные позволяют отнести MMP-2, MMP-9 и MMP-13 сыворотки крови к маркерам ПР.

Таблица

Матриксные металлопротеиназы в сыворотке крови у обследованных женщин

Группы	Показатель	Соматотип женщин		
		MaC тип (n=110)	MeC тип (n=173)	MiC тип (n=107)
22-23 недели беременности				
Беременные, у которых ПР не наступили	MMP-1 (в нг/мл)	0,83±0,3	0,74±0,4	0,92±0,5
	MMP-2 (в пг/мл)	56,3±1,6*	50,5±1,7	62,5±2,2**
	MMP-8 (в пг/мл)	104,3±21,6	108,4±16,9	112,6±18,9
	MMP-9 (в нг/мл)	0,28±0,05	0,25±0,04	0,32±0,05**
	MMP-13 (в нг/мл)	0,68±0,08*	0,51±0,06	0,83±0,09**
Беременные с наступившими в последующем ПР	MMP-1 (в нг/мл)	0,89±0,4	0,68±0,4	0,91±0,5
	MMP-2 (в пг/мл)	113,4±4,5*#	102,3±3,7#	121,5±5,3**#
	MMP-8 (в пг/мл)	112,5±17,5	110,3±13,7	107,7±12,8
	MMP-9 (в нг/мл)	1,78±0,2*#	1,62±0,3#	1,94±0,5**#
	MMP-13 (в нг/мл)	1,97±0,4*#	1,81±0,4#	2,24±0,8**#
28-29 недель беременности				
Беременные, у которых ПР не наступили	MMP-1 (в нг/мл)	1,12±0,6	1,05±0,5	1,23±0,7
	MMP-2 (в пг/мл)	74,2±2,3	71,3±2,6	80,3±3,5**
	MMP-8 (в пг/мл)	108,7±18,6	113,4±15,3	115,8±13,6
	MMP-9 (в нг/мл)	0,66±0,06*	0,51±0,05	0,72±0,07**
	MMP-13 (в нг/мл)	1,25±0,2	1,03±0,3	1,43±0,6
Беременные с наступившими в последующем ПР	MMP-1 (в нг/мл)	1,06±0,4	1,11±0,5	1,19±0,7
	MMP-2 (в пг/мл)	188,3±5,4# δ	181,4±5,8# δ	202,4±7,4**#δ
	MMP-8 (в пг/мл)	118,9±12,7	116,8±13,8	117,2±17,4
	MMP-9 (в нг/мл)	2,64±0,7# δ	2,51±0,8# δ	2,83±0,8# δ
	MMP-13 (в нг/мл)	3,13±0,8*# δ	2,81±0,9# δ	3,53±0,9**# δ

Примечание: * – различия между MaC и MeC типами телосложения статистически достоверны ($p<0,05$); ** – различия между MeC и MiC типами телосложения статистически достоверны ($p<0,05$); δ – различия между показателями в сроке гестации 22-23 недели и 28-29 недель статистически достоверны ($p<0,05$); # – различия между показателями в группе беременных, у которых преждевременные роды не наступили, и группе беременных с наступившими в последующем преждевременными родами статистически значимы; MaC – макросоматический тип; MeC – мезосоматический тип; MiC – микросоматический тип; MMP – матриксные металлопротеиназы

Учитывая вышеизложенное, выполнен корреляционно-регрессионный анализ с применением программы SPSS, где наблюдалась корреляция между ПР у женщин с их соматотипом ($r=-0,77$; $p<0,05$), жировым компонентом веса ($r=0,82$; $p<0,05$), концентрацией MMP-2 сыворотки крови ($r=0,79$; $p<0,05$), концентрацией MMP-9 сыворотки крови ($r=0,88$; $p<0,05$), концентрацией MMP-13 сыворотки крови ($r=0,91$; $p<0,05$). Выявленная тесная связь между перечисленными показателями позволила получить в процессе множественного регрессионного анализа прогностическую формулу: $VNPP = -108,41 - (138,95 \times A) + (8,09 \times B) - (0,0007 \times C) + (4,35 \times D) + (0,45 \times E)$, где VNPP – вероятность наступления преждевременных родов (в %); A – баллы соматотипирования; B – жировой компонент веса (в %); C – концентрация MMP-2 сыворотки крови (в пг/мл); D – концентрация MMP-9 сыворотки крови (в нг/мл); E – концентрация MMP-13 сыворотки крови (в нг/мл).

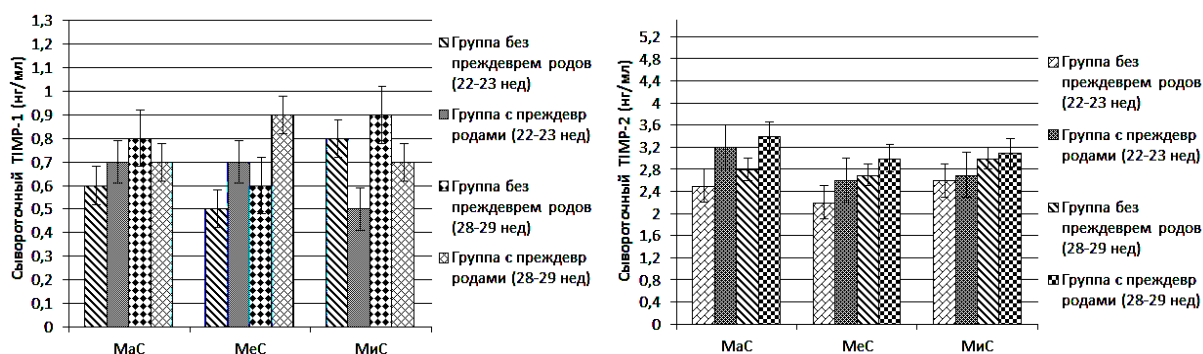


Рис. Концентрация сывороточных тканевых ингибиторов металлопротеиназ *TIMP-1* и *TIMP-2* в обследованных группах

В регрессионную формулу необходимо подставить показатели беременной женщины, при получении результата от 60% и выше прогнозируют высокий риск наступления преждевременных родов, в пределах от 30% до 60% – умеренный, менее 30% – низкий риск, согласно общеизвестным шкалам [1].

Пример расчета ВНПР 1. Беременной Т., 25 лет, в сроке 6 недель гестации при соматометрии по технологии Р.Н.Дорохова получено: рост – 156,4 см; вес – 44,5 кг; жировая масса – 12,51 кг; жировая масса – 28,6%. У беременной Т. был микросоматотип (0,342 балла). В сроке гестации 28 недель концентрация *MMP-2* сыворотки крови – 180,4 пг/мл, *MMP-9* – 2,8 нг/мл, *MMP-13* – 3,5 нг/мл. При расчете ВНПР составила 88,4%. У наблюдаемой женщины роды наступили преждевременно в сроке гестации 33 недели, что подтверждает правильность расчета ВНПР по формуле.

Пример расчета ВНПР 2. Беременной М., 24 лет, в сроке 7 недель гестации при соматометрии по технологии Р.Н.Дорохова получено: рост – 168,8 см; вес – 62,2 кг; жировая масса – 15,52 кг; жировая масса – 24,8%. У беременной М. был мезосоматотип (0,518 баллов). В сроке гестации 28 недель концентрация *MMP-2* сыворотки крови – 50,1 пг/мл, *MMP-9* – 0,5 нг/мл, *MMP-13* – 1,2 нг/мл. При расчете ВНПР составила 24%. У наблюдаемой женщины роды наступили своевременно, что подтверждает правильность расчета ВНПР по формуле.

Заключение. У беременных с макро- и микросоматотипом риск наступления ПР более высок, в сравнении с мезосоматотипом. Матриксные металлопротеиназы *MMP-2*, *MMP-9*, *MMP-13* сыворотки крови следует относить к маркерам ПР и с помощью них возможно своевременно прогнозировать наступление родовой деятельности. Математическая формула позволяет с высокой точностью прогнозировать наступление родовой деятельности у женщин с учетом конституциональных особенностей как во 2-ом, так и 3-ем триместре беременности и своевременно предупредить наступление преждевременных родов.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России (протокол № 5.7 от 08.12.2015г.)

Литература

1. Александрович Ю.С., Гордеев В.И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. СПб.: ЭЛБИ, 2015. 320 с.
2. Гайдуков С.Н., Некрасов К.В., Атласов В.О. Распространенность употребления женщинами алкоголя до и во время беременности и ее социально-демографические детерминанты // Журнал акушерства и женских болезней. 2008. Т. 57, № 2. С. 11–16.
3. Дорохов Р.Н. Опыт использования оригинальной метрической схемы соматотипирования в спортивно-морфологических исследованиях // Теория и практика физической культуры. 1991. № 1. С. 14–20.
4. Дорохов Р.Н., Чернова В.Н., Бубненко О.М. Характер распределения жировой массы тела лиц различного возраста мужского и женского пола // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 9. С. 91–96.

5. Кокоев Л.А., Болиева Л.З. Изучение возможных механизмов антиканцерогенного действия полисахаридов айра болотного в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 4. С. 173–177.
6. Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В. Особенности биологической зрелости детей в зависимости от соматотипа // Морфология. 2009. Т. 136, № 4. С. 79.
7. Овчарук Э.А., Хабаров С.В., Хадарцева К.А. Локальное введение липосомальной эмульсии «Фламена» в лечении хронического эндометрита с аутоиммунной дезадаптацией // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25, №3. С. 87–95.
8. Панасюк Т.В., Комиссарова Е.Н., Нгуен В.Т. Физическое развитие детей Вьетнама младшего школьного возраста, проживающих в городе и сельской местности // Морфология. 2012. Т. 141, № 3. С. 80.
9. Томаева К.Г. Изучение модели прогнозирования риска развития преэклампсии у женщин с разными соматотипами // Журнал акушерства и женских болезней. 2019. Т. 68, № 6. С. 65–72.
10. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н. Частота встречаемости послеродового эндометрита у женщин с разными соматотипами // Вестник новых медицинских технологий. 2019. Т. 26, № 3. С. 9–13.
11. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н., Салехов С.А. Прогнозирование риска развития преэклампсии у женщин с разными соматотипами // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2020. Т. 19, №3. С. 45–50.
12. Хабаров С.В. Гинекологическая заболеваемость сельских жительниц по данным медицинских осмотров // Вестник новых медицинских технологий. 1997. Т. IV, № 1. С. 63–65.
13. Хабаров С.В. Молодежь села: сексуальные и репродуктивные установки // Вестник новых медицинских технологий. 2000. Т. VII, № 1. С. 134–135.
14. Borkowski K., Newman J.W., Aghaeepour N., Mayo JA. Mid-gestation serum lipidomic profile associations with spontaneous preterm birth are influenced by body mass index // PLoS One. 2020. № 15(11). P. 11–13.
15. Gokce A., Kalafat E., Sukur Y.E., Altinboga O., Soylemez F. Role of cervical length and placental alpha microglobulin-1 to predict preterm birth // J Matern Fetal Neonatal Med. 2020. №1. P. 1–5.
16. Rodríguez-Piñón M., Casuriaga D., Genovese P., García-Barcelo G., Alcaide F., Bielli A. Collagen, glycosaminoglycans and matrix metalloproteinase-2 and metalloproteinase-9 in the cervix of the ewe during prepubertal development // Anat Histol Embryol. 2019. № 48(4). P. 306–314.
17. Witkin S.S., Moron A.F., Ridenhour B.J., Minis E., Hatanaka A. Vaginal Biomarkers That Predict Cervical Length and Dominant Bacteria in the Vaginal Microbiomes of Pregnant Women // mBio. 2019. №10(5). P. 10–15.

References

1. Aleksandrovich YuS, Gordeev VI. Otsenochnye i prognosticheskie shkaly v meditsine kriticheskikh sostoyaniy [Rating and predictive scales in medicine of critical states]. Saint Petersburg: ELBI; 2015. Russian.
2. Gaidukov SN, Nekrassov KV, Atlasov VO. Rasprostranennost upotrebleniya zhenshchinami alkogolya do i vo vremya beremennosti i ee social'no-demograficheskie determinanty [The prevalence of alcohol consumption by russian women before and during pregnancy and its sociodemographic determinants]. Journal of obstetrics and women's diseases. 2008;57(2):11-6. Russian.
3. Dorohov RN. Opyt ispol'zovaniya original'noy metriceskoy skhemy somatotipirovaniya v sportivno-morfologicheskikh issledovaniyakh [Experience in using the original metric somatotyping scheme in sports and morphological studies]. Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. 1991;1:14-20. Russian.
4. Dorokhov RN, Chernova VN, Bubnenkova OM. Harakter raspredeleniya zhirovoj massy tela lic razlichnogo vozrasta muzhskogo i zhenskogo pola [Nature of distribution of fatty body weight among the people at various ages both male and female]. Uchenye zapiski universiteta im. PF. Lesgafta. 2015;9:91-6. DOI: 10.5930/ISSN.1994-4683.2015.09.127.P91-96 Russian.
5. Kokoev LA, Bolieva LZ. Izuchenie vozmozhnykh mekhanizmov antikancerogennoho dejstviya polisaharidov aira bolotnogo v eksperimente [Study of possible anti-carcinogenic mechanisms of action of polysaccharides calamus in the experiment]. Journal of New Medical Technologies. 2016;23(4):173-7. Russian.
6. Komissarova EN, Panasyuk TV. Osobennosti biologicheskoy zrelosti detey v zavisimosti ot somatotipa [Features of biological maturity of children depending on the somatotype]. Morphology. 2009; 136(4):79. Russian.
7. Ovcharuk EA, Khabarov SV, Khadartseva KA. Lokal'noe vvedenie liposomal'noj emul'sii «Flamena» v lechenii hronicheskogo endometrita s autoimmunnoj dezadaptaciej [Application of liposomal emulsion «Flamena» in the treatment of chronic endometritis with autoimmune desadaptation]. Journal of New Medical Technologies. 2018;25(3):87-95. Russian.
8. Panasyuk TV, Komissarova EN, Nguen VT. Fizicheskoye razvitiye detey V'yetnama mladshogo shkol'nogo vozrasta, prozhivayushchikh v gorode i sel'skoy mestnosti [Physical development of Vietnamese primary school children living in urban and rural areas]. Morphology. 2012;141(3):80. Russian.

9. Tomaeva KG. Izuchenie modeli prognozirovaniya riska razvitiya preeklampsii u zhenshchin s raznymi somatotipami [A model for predicting the risk of preeclampsia in women with different somatotypes]. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2019;68(6):65-72. DOI: 10.17816/JOWD68665-72. Russian.
10. Tomaeva KG, Gaidukov SN, Komissarova EN. CHastota vstrechaemosti poslerodovogo endometrita u zhenshchin s raznymi somatotipami [The incidence of postpartum endometritis in women with different somatotypes]. *Journal of New Medical Technologies*. 2019;26(3):9-13. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16400. Russian.
11. Tomaeva KG, Gaidukov SN, Salekhov SA. Prognozirovanie riska razvitiya preeklampsii u zhenshchin s raznymi somatotipami [Prediction of a risk for developing preeclampsia in women with different somatotypes]. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2020;19(3):45-50. DOI: 10.20953/1726-1678-2020-3-45-50. Russian.
12. Khabarov SV. Ginekologicheskaya zabolevaemost' sel'skih zhitel'nic po dannym medicinskih osmotrov [Gynecological morbidity of rural women according to medical examinations]. *Journal of New Medical Technologies*. 1997;4(1):63-5. Russian.
13. Khabarov SV. Molodezh' sela: seksual'nye i reproductivnye ustanovki [Rural youth: sexual and reproductive attitudes]. *Journal of New Medical Technologies*. 2000;7(1):134-5. Russian.
14. Borkowski K, Newman JW, Aghaeepour N, Mayo JA. Mid-gestation serum lipidomic profile associations with spontaneous preterm birth are influenced by body mass index. *PLoS One*. 2020;15(11):e0239115. DOI: 10.1371/journal.pone.0239115.
15. Gokce A, Kalafat E, Sukur YE, Altinboga O, Soylemez F. Role of cervical length and placental alpha microglobulin-1 to predict preterm birth. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;1-5. DOI: 10.1080/14767058.2020.1818222.
16. Rodríguez-Piñón M, Casuriaga D, Genovese P, García-Barcelo G, Alcaide F, Bielli A. Collagen, glycosaminoglycans and matrix metalloproteinase-2 and metalloproteinase-9 in the cervix of the ewe during prepubertal development. *Anat Histol Embryol*. 2019;48(4):306-14. DOI: 10.1111/ahc.12441.
17. Witkin SS, Moron AF, Ridenhour BJ, Minis E, Hatanaka A. Vaginal Biomarkers That Predict Cervical Length and Dominant Bacteria in the Vaginal Microbiomes of Pregnant Women. *mBio*. 2019;10(5): e02242-19. DOI: 10.1128/mBio.02242-19.

Библиографическая ссылка:

Томашева К.Г., Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н. Матриксные металлопротеиназы как маркеры преждевременных родов у женщин с учетом соматотипа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-11.pdf> (дата обращения: 23.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-11*

Bibliographic reference:

Tomaeva KG, Gaidukov SN, Komissarova EN. Matriksnye metalloproteinazy kak markery prezhdevremennykh rodov u zhenshchin s uchedom somatotipa [Matrix metalloproteinases as markers of preterm birth in women with different somatotypes]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Apr 23];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-11.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-11

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

**МНОГОФАКТОРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

А.А. ХАДАРЦЕВ, В.А. ХРОМУШИН, К.Ю. КИТАНИНА, Р.В. ГРАЧЕВ

*Тульский государственный университет, ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия
e-mail: vik@khromushin.com*

Аннотация. Введение. В настоящее время болезни системы кровообращения являются главной первоначальной причиной смерти. В связи с этим актуальным является детальная оценка ситуации с заболеваемостью болезнями системы кровообращения в России, позволяющая правильно оценивать ситуацию и принимать обоснованные организационные решения. **Цель исследования** – дать детальную сравнительную оценку регионам с повышенной заболеваемостью населения болезнями системы кровообращения. **Материалы и методы исследования.** Используются статистические данные по болезням системы кровообращения и математический аппарат алгебраической модели конструктивной логики. **Результаты и их обсуждение.** На основе статистических данных с использованием алгебраической модели конструктивной логики были построены математические модели за 2018 и 2019 годы. По полученным результирующим составляющим построенных математических моделей произведен многофакторный сравнительный анализ с использованием пяти факторов, в наибольшей степени определяющих общую заболеваемость болезнями системы кровообращения для населения старше трудоспособного возраста. **Выводы.** Алгебраическая модель конструктивной логики позволила выявить детальные различия первой половины регионов с наибольшей общей заболеваемостью системы кровообращения со второй половиной регионов. Наиболее значимым индикатором различий являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, охватывающим 78,6% регионов по данным 2019 года. Сравнение математических моделей по годам позволяет выявить различия, на которые следует обратить внимание организаторов здравоохранения, в частности, по фактору хроническая ишемическая болезнь сердца.

Ключевые слова: многофакторный анализ, математическая модель, заболеваемость.

**MULTI-FACTOR STATISTICAL ANALYSIS OF THE GENERAL INCIDENCE OF DISEASES
OF THE BLOOD CIRCULATION SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION**

A.A. KHADARTSEV, V.A. KHROMUSHIN, K.Yu. KITANINA, R.V. GRACHEV

Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia, e-mail: vik@khromushin.com

Abstract. Introduction. Currently, diseases of the circulatory system are the main primary cause of death. In this regard, a detailed assessment of the situation with the incidence of diseases of the circulatory system in Russia is relevant, which makes it possible to correctly assess the situation and make informed organizational decisions. **Purpose of the study:** to give a detailed comparative assessment of regions with an increased incidence of diseases of the circulatory system. **Materials and research methods.** Statistical data on diseases of the circulatory system and the mathematical apparatus of the algebraic model of constructive logic were used. **Results.** Based on statistical data using an algebraic model of constructive logic, mathematical models for 2018 and 2019 were built. Based on the resulting components of the constructed mathematical models, a multifactor comparative analysis was performed using five factors that most determine the overall incidence of diseases of the circulatory system for the population older than the working age. **Conclusions.** The algebraic model of constructive logic made it possible to identify detailed differences between the first half of the regions with the highest overall incidence of the circulatory system and the second half of the regions. The most significant indicator of differences is diseases characterized by high blood pressure, covering 78.6% of regions as of 2019. Comparison of mathematical models over the years allows us to identify differences that should be paid attention to by health care organizers, in particular, by the factor of chronic ischemic heart disease.

Keywords: multivariate analysis, mathematical model, morbidity.

Введение. В настоящее время болезни системы кровообращения являются преобладающими причинами смерти во всем мире. Всемирная Организация Здравоохранения, оценивая 10 ведущих причин смерти в мире, считает наиболее распространенной причиной смерти ишемическую болезнь сердца в странах с уровнем дохода ниже среднего, выше среднего и с высоким уровнем дохода. При этом в стра-

нах с уровнем дохода ниже среднего и выше среднего в 2019 году наметилось увеличение смертности населения, а с высоким уровнем дохода – уменьшение [2].

В связи с этим актуальным является детальная оценка ситуации с заболеваемостью болезнями системы кровообращения в России, позволяющая правильно оценивать ситуацию и принимать обоснованные организационные решения.

Цель исследования – на основе многофакторного статистического анализа дать детальную сравнительную оценку регионам с повышенной заболеваемостью населения болезнями системы кровообращения.

Материалы и методы исследования. В качестве данных были использованы статистические показатели из сборника статистических материалов по болезням системы кровообращения для населения старше трудоспособного возраста [1]. В табл. 1 показаны анализируемые показатели за 2019 год, выстроенные по убыванию общей заболеваемости болезнями системы кровообращения. В этом списке первым 42 регионом (половине регионов) присвоено целевое значение $YU=1$, а остальным – ноль.

Аналогичным образом были подготовлены данные за 2018 год (в статье не приводятся).

Для многофакторного статистического анализа был использован математический аппарат *алгебраической модели конструктивной логики* (АМКЛ) [3, 4, 7-9]. Идеология применения АМКЛ для многофакторного статистического анализа представлена в публикации [6]. Методология многофакторного исследования здоровья населения с использованием АМКЛ изложена в публикации [4].

С помощью АМКЛ осуществляется сравнение массивов данных с целевым значением $YU=1$ с массивом $YU=0$. Оценка различий осуществлялась по дизъюнктивно объединенным результирующим составляющим построенных математических моделей.

Таблица 1

Анализируемые факторы общей заболеваемости болезнями системы кровообращения в 2019 году

N	Регион	X1	X2	X3	X4	X5	YU
50	Чувашская Республика	30944,7	14278,3	1453,1	3018,4	50122,7	1
56	Самарская область	34941,8	5565,4	4073,3	12291,4	37821,8	1
37	Город Севастополь	24701,7	12105,7	1600,5	25743	30168,8	1
29	Город Санкт - Петербург	24719,2	2475,8	1549,3	19726,4	34172,2	1
68	Алтайский край	21812,5	8407,3	2207,1	8204,7	40613,3	1
22	Ненецкий автономный округ	13000,1	4321,5	4084,1	7883,2	52321	1
65	Республика Алтай	16636,1	8982,6	2523	6963,7	35942,4	1
19	Республика Карелия	17917	5114,2	3491,6	9506,6	36588	1
12	Рязанская область	18676,2	10359,1	2946,2	9140,1	35189,5	1
45	Республика Башкортостан	23674,4	4432,6	1881,7	9203,1	33466,4	1
20	Республика Коми	19667,6	3259,2	1810,4	7341,4	33127,1	1
81	Амурская область	19165,9	11679,5	1578,8	5392	29627,2	1
53	Нижегородская область	19610,9	6103,2	1149,9	9072,6	32416,6	1
52	Кировская область	16638,8	5463,6	4036,7	7215,2	37471,6	1
49	Удмуртская Республика	10908	8094,6	2505,6	7505,4	36037	1
26	Мурманская область	13068,6	3968	2446,3	10724	30578,6	1
46	Республика Марий Эл	16647	1678,9	3293,2	6329,6	40441,2	1
32	Республика Крым	11877,8	8280,8	1542,2	24643,5	21891,4	1
63	Ямало-Ненецкий АО	8340	7119,9	1634,3	4932,8	40378,7	1
61	Тюменская область без автономного округа	13721,3	7894,4	2396,3	8547,2	28784,9	1
1	Белгородская область	9319,8	1948,1	742,5	20810,7	30401,1	1
21	Архангельская область без автономного округа	14262,7	2360,4	4304,4	11398,5	31792,2	1
16	Тульская область	13802	3857,9	1686,4	10203,8	35659,2	1
4	Воронежская область	12520,1	6500,7	871,9	6647,7	36040,6	1
27	Новгородская область	13124	4790,8	2097,3	9717	23020	1

Продолжение таблицы 1

N	Регион	X1	X2	X3	X4	X5	YУ
11	Орловская область	11768	4290,2	812,4	11147,1	33878	1
70	Иркутская область	16362,5	7567,2	1296,9	4150,3	31478	1
73	Омская область	9404,2	5109,5	2063,8	9307,5	33518,9	1
41	Карачаево-Черкесская Республика	13694,2	9740,2	102,8	2971,4	20018,9	1
35	Волгоградская область	14370,7	2733,6	1939	15328,5	27642,9	1
78	Камчатский край	10724,9	6399,5	2057,4	8523,6	33773,2	1
54	Оренбургская область	11975	6318,1	1505,5	6412	33188	1
76	Республика Саха (Якутия)	9477,6	6358,8	1885,2	8271,6	27329,1	1
67	Республика Хакасия	13957,1	7011,8	1066,1	3395	31322,5	1
69	Красноярский край	11089,7	7224,5	1702	6363,5	32339,7	1
7	Костромская область	14218,4	2668,9	1492,9	11364,6	29416,4	1
36	Ростовская область	11051,4	5200,9	1374,6	7160,1	29543,6	1
51	Пермский край	14762,2	5861,9	1910	5168,3	28442,1	1
72	Новосибирская область	12533,1	3706,2	1363,5	4455,7	31970	1
23	Вологодская область	11653,4	3436,9	1430,3	6602,4	30099,6	1
17	Ярославская область	15792,8	640	3936,9	8497,8	31091,7	1
62	Ханты-Мансийский АО	8179,9	3388	1198	4921,3	35187,1	1
18	Город Москва	16057,9	7456,2	598,6	10650,3	21147,2	0
33	Краснодарский край	10647,4	4682,4	1030,4	7320,4	28880	0
55	Пензенская область	12968,7	4361,4	1931,7	15993	23602,4	0
75	Республика Бурятия	14594,2	5331,4	1684,4	3845	30486,6	0
77	Забайкальский край	14698,5	-	1640,4	15076,4	25103,5	0
15	Тверская область	19262,7	6005,4	1821,8	4699,1	23572	0
3	Владимирская область	19293,5	4242,4	2189,9	6900,4	23727,1	0
14	Тамбовская область	10005,4	2729,9	1867,7	10522,4	29766,7	0
13	Смоленская область	8782,7	2911,7	827,4	17665,8	22889,9	0
28	Псковская область	11832,3	2160,4	1254,4	13077,7	22601,7	0
2	Брянская область	11081,7	2582,5	1895,8	8504,8	29792,6	0
47	Республика Мордовия	12712,4	7011,6	1386,2	8626,8	24601,6	0
58	Ульяновская область	16319	5063	1882,1	5132,1	22752,9	0
71	Кемеровская область	13343,1	5458,1	1606,2	5073,2	26820	0
79	Приморский край	12091,8	5691,4	514,9	2728,8	25176,3	0
48	Республика Татарстан	11244,4	5240	1583,7	4518,9	26737,5	0
83	Сахалинская область	10272,7	6563	2113,2	4057,3	29170,8	0
31	Республика Калмыкия	5278,3	4283,2	866,2	5058,6	38878,1	0
9	Липецкая область	10313,5	3053,7	4293,3	15645,9	22267,3	0
6	Калужская область	15937,8	2481,4	1254,5	7389	22887,2	0
74	Томская область	14579,4	5422,7	993,3	4090,7	21047,4	0
44	Ставропольский край	11137,4	3780,1	1774,5	7888,7	24286,1	0
43	Чеченская Республика	6069,8	1293,8	211,6	3750	5788,1	0
64	Челябинская область	11249,2	5992,6	2348,3	6246,1	22809,6	0
5	Ивановская область	4714,1	2025,4	1166,1	3645,4	33403,5	0
80	Хабаровский край	10817,1	5058,1	1499,1	9865,9	19252,2	0
39	Республика Ингушетия	6162,4	4807	205,3	7083	18601,8	0
59	Курганская область	10133,6	4991,3	1556,4	5931,4	25661,2	0

Продолжение таблицы 1

N	Регион	X1	X2	X3	X4	X5	YU
57	Саратовская область	10003	4168,1	1662,9	10678,3	19243,8	0
42	Республика Северная Осетия - Алания	6754,3	3156,3	1319,2	13512,3	14139,2	0
82	Магаданская область	6405	2248,5	4082,6	5698,3	21052,3	0
84	Еврейская автономная область	9238,4	4364,5	1439,6	4769,3	19117,4	0
60	Свердловская область	9164,1	3113	1169,8	2906	21889,4	0
66	Республика Тыва	7412,4	3403,4	1163,6	3609,7	22060	0
10	Московская область	8044,3	2052,4	2050,4	8858,8	18478,8	0
25	Ленинградская область	7548,2	1306,2	2386,8	8639,8	19340	0
24	Калининградская область	10722	1395,7	561,6	7032,6	16514,7	0
38	Республика Дагестан	5062,4	5463,6	1015	5270,2	16318	0
34	Астраханская область	14788	5767	1601,7	4413,8	5866,7	0
85	Чукотский автономный округ	4258,1	1904,3	383,5	4297,8	20193,1	0
8	Курская область	6106,5	3723,7	1238,9	2978,9	17953,4	0
30	Республика Адыгея	9988,3	3742,9	2647,5	5937,9	8349,9	0
40	Кабардино-Балкарская Республика	6264,3	2071,9	900,4	3421,7	12750,6	0

Примечание. В табл. приведены данные только 2019 года, используемые для построения АМКЛ. По этой причине целевые значения YU первых 42 регионов с повышенной общей заболеваемостью болезнями системы кровообращения в 2018 году не будут совпадать со значениями 2019 года, что необходимо учитывать при интерпретации результирующих составляющих математической модели за 2018 год

В табл.1 приведены следующие обозначения анализируемых факторов общей заболеваемости болезнями системы кровообращения:

X1 – цереброваскулярные болезни;

X2 – стенокардия;

X3 – постинфарктный кардиосклероз;

X4 – хроническая ишемическая болезнь сердца;

X5 – болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением;

YU – цель (равна 1 для половины регионов с повышенной общей заболеваемостью болезнями системы кровообращения).

Результаты и их обсуждение. По указанным данным с помощью программы АМКЛ были построены математические модели за 2018 и 2019 годы [7]:

2018 год	2019 год
1. $W=22. (31684.2 < X5 \leq 48825)$ Регионы: 50;56;68;29;22;19;12;65;54;70; 16;11;52;49;73;4;78;63;67;75;62;72	1. $W=14. (33403.5 < X5 < 38878.1)$ Регионы: 56;29;65;19;12;45;52;49;16;4;11;73;78;62
2. $W=16. (15408.8 < X1 \leq 30528.1)$ Регионы: 37;56;68;29;19;20;12;45;81; 70;52;53;58;3;15;18	2. $W=11. (7456.2 < X3 \leq 14278.3)$ Регионы: 50;37;68;65;12;49;32;61;70;41
3. $W=11. (6506.9 < X2 < 10359.8)$ Регионы: 68;32;12;65;54;70;49;61;69;67;18	3. $W=10. (30486.6 < X5 < 33403.5)$ Регионы: 20;53;26;21;70;54;67;69;72;17
4. $W=8. (28452.1 < X5 < 31684.2)$ Регионы: 37;26;20;45;1;21;69;23	4. $W=7. (13343.1 < X1 < 14579.4)$ Регионы: 61;21;16;41;35;67;7
5. $W=7. (1804.4 < X3 < 2126.9)$ Регионы: 54;78;69;58;15;35;51	5. $W=6. (8858.8 < X4 < 9865.9)$ Регионы: 19;12;45;53;27;73
6. $W=3. (1415 < X3 < 1470.5)$ Регионы: 72;77;23	6. $W=5. (38878.1 < X5 \leq 52321.)$ Регионы: 50;68;22;46;63
7. $W=3. (12772.9 < X1 < 13053.8)$ Регионы: 27;67;72	7. $W=5. (6246.1 < X4 < 6900.4)$ Регионы: 46;4;54;69;23
	8. $W=4. (26820. < X5 < 28880)$ Регионы: 61;35;76;51
	9. $W=3. (5063. < X2 < 5240)$ Регионы: 19;73;36
	10. $W=3. (9238.4 < X1 < 9988.3)$ Регионы: 1;73;76

Построенные АМКЛ позволяют сравнить первую наихудшую половину регионов с общей заболеваемостью системы кровообращения со второй половиной регионов. Из анализа результирующих составляющих математических моделей следует:

1. Результирующие составляющие математических моделей представлены несчетанными факторами, что упрощает интерпретацию результата.

2. Наибольшей значимостью обладает фактор X_5 - болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением [5]. Суммарная оценка результирующих составляющих по мощности W составляет **30** в 2018 году (регионы: 1; 4; 11; 12; 16; 19; 20; 21; 22; 23; 26; 29; 37; 45; 49; 50; 52; 54; 56; 62; 63; 65; 67; 68; 69; 70; 72; 73; 75; 78) и **33** в 2019 году (регионы: 4; 11; 12; 16; 17; 19; 20; 21; 22; 26; 29; 35; 45; 46; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 56; 61; 62; 63; 65; 67; 68; 69; 70; 72; 73; 76; 78 в табл. 1).

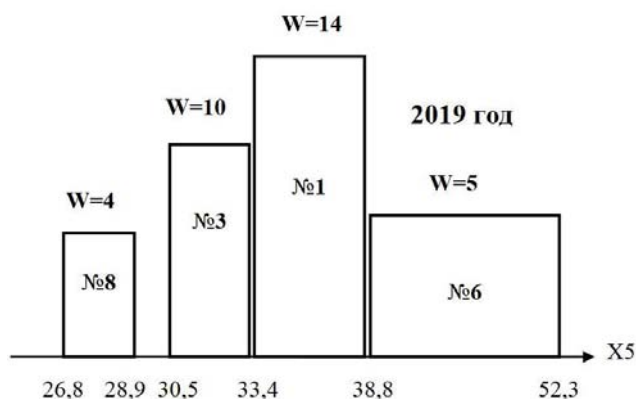


Рис. 1. Графическое представление фактора X_5

3. Вторыми по значимости факторами являются:

X_1 – цереброваскулярные болезни, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **19** в 2018 году (регионы: 3; 12; 15; 18; 19; 20; 27; 29; 37; 45; 52; 53; 56; 58; 67; 68; 70; 72; 81);

X_3 – постинфарктный кардиосклероз, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **11** в 2019 году (регионы: 12; 32; 37; 41; 49; 50; 61; 65; 68; 70 в табл. 1) и X_4 – хроническая ишемическая болезнь сердца, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W также составляет **11** в 2019 году (регионы: 4; 12; 19; 23; 27; 45; 46; 53; 54; 69; 73 в табл. 1).

4. Третьими по значимости факторами являются:

X_2 – стенокардия, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **11** в 2018 году (регионы: 12; 18; 32; 49; 54; 61; 65; 67; 68; 69; 70);

X_1 – цереброваскулярные болезни, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **10** в 2019 году (регионы: 1; 7; 16; 21; 35; 41; 61; 67; 73; 76 в табл. 1).

Наряду с многофакторным статистическим анализом при наличии данных по возрастным когортам можно достаточно просто оценить ситуацию по величине достоверности аппроксимации R^2 на примере инфаркта мозга (рис. 2 и 3).

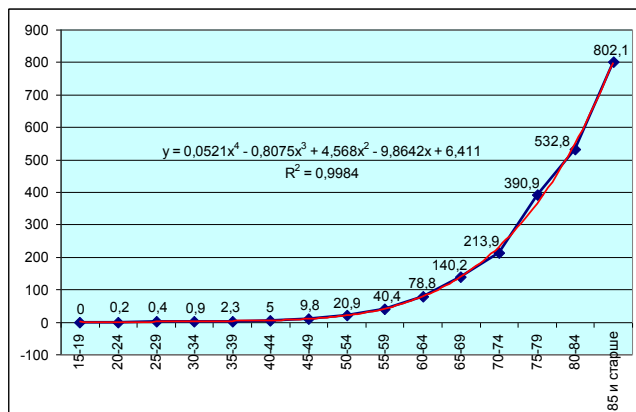


Рис. 2. Смертность населения Российской Федерации в 2018 году по возрастным группам от инфаркта мозга

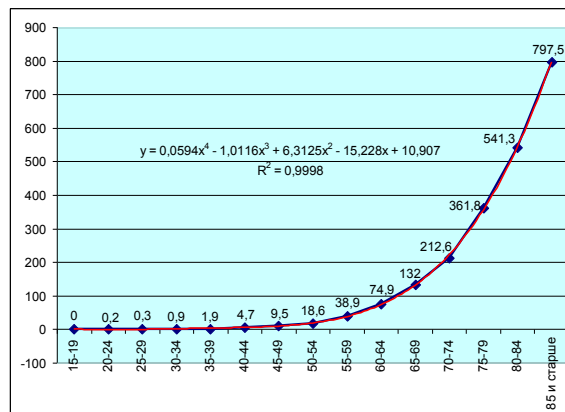


Рис. 3. Смертность населения Российской Федерации в 2019 году по возрастным группам от инфаркта мозга

Из представленных рисунков видно, что в 2018 году возрастные когорты 70-74 и 75-79 имеют заметные отклонения от линии тренда. В 2019 году этих отклонений практически нет, о чем свидетельствует увеличение значения достоверности аппроксимации R^2 с 0,9984 до 0,9998. Такая интегральная оценка в своей основе полагает близость к линии тренда естественному процессу вымирания населения. В данном случае ситуация в 2019 году по смертности населения Российской Федерации по возрастным группам от инфаркта мозга улучшилась по сравнению с 2018 годом.

Выводы:

1. АМКЛ позволила выявить детальные различия первой половины регионов с наибольшей общей заболеваемостью системы кровообращения со второй половиной регионов.

2. Наиболее значимым индикатором различий являются болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (I10-I15), охватывающим $100 \times 33/42 = 78,6\%$ регионов по данным 2019 года.

3. Сравнение математических моделей по годам позволяет выявить различия, на которые следует обратить внимание организаторов здравоохранения, в частности, по фактору X4 - хроническая ишемическая болезнь сердца.

Литература

1. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Залевская О.В., Шелепова Е.А., Авдеева Л.Н., Поликарпов А.В. Сборник статистических материалов по болезням системы кровообращения. Москва: ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения, 2020. 305 с.

2. Десять ведущих причин смерти в мире. Всемирная Организация Здравоохранения. 2020. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

3. Китанина К.Ю. Многофакторный анализ смертности взрослого населения Тульской области. Отчет о научно-исследовательской работе. Тула: ТулГУ, 2018. 196 с.

4. Китанина К.Ю. Методология многофакторного исследования здоровья населения с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №3. С. 14–22.

5. Ковелькова М.Н. Интеллектуальная система для мониторинга риска артериальной гипертонии // Вестник новых медицинских технологий. 2020. Т. 27, № 4. С. 92–97.

6. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю., Айвазян А.Г. Многофакторный статистический анализ на примере транспортных несчастных случаев // Менеджер здравоохранения. 2018. №4. С.39-46.

7. Хромушин В.А., Бучель В.Ф., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю. Программа алгебраической модели конструктивной логики // Свидетельство о государственной регистрации №2018613348. Заявка №2017662580 от 04.12.2017. Дата регистрации в Реестре программ для ЭВМ 13.03.18г.

8. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Алгебраическая модель конструктивной логики: монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 245 с.

9. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Моделирование многофакторных отличий в анализе смертности с использованием специализированной версии алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2019. Т. 26, №3. С. 107–111.

References

1. Aleksandrova GA, Golubev NA, Zalevskaya OV, Shelepova YeA, Avdeyeva LN, Polikarpov AV. Sbornik statisticheskikh materialov po boleznyam sistemy krovoobrashcheniya [Collection of statistical materials on diseases of the circulatory system]. Moscow: TSNII organizatsii i informatizatsii zdavookhraneniya; 2020. Russian.

2. Desyat' vedushchikh prichin smerti v mire [Top Ten Causes of Death in the World]. Vsemirnaya Organizatsiya Zdravookhraneniya. 2020. Russian. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.

3. Kitaniina KYU. Mnogofaktornyy analiz smertnosti vzroslogo naseleniya Tul'skoy oblasti [Multivariate analysis of mortality in the adult population of the Tula region]. Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote. Tula: TulGU; 2018. Russian.

4. Kitaniina KYU. Metodologiya mnogofaktornogo issledovaniya zdorov'ya naseleniya s ispol'zovaniyem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Methodology of multifactorial research of population health using an algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;3:14-22. Russian.

5. Kovel'kova MN. Intellektual'naya sistema dlya monitoringa riska arterial'noy gipertonii [Intelligent system for monitoring the risk of arterial hypertension]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2020;27(4):92-7. Russian.

6. Khromushin VA, Lastovetskiy AG, Kitanina KYU, Ayvazyan AG. Mnogofaktornyy statisticheskiy analiz na primere transportnykh neschastnykh sluchayev [Multivariate statistical analysis on the example of transport accidents]. Menedzher zdravookhraneniya. 2018;4:39-46. Russian.

7. Khromushin VA, Buchel' VF, Khadartsev AA, Kitanina KYU. Programma algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The program of the algebraic model of constructive logic]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii №2018613348. Zayavka №2017662580 ot 04.12.2017. Data registratsii v Reyestre programm dlya EVM 13.03.18. Russian.

8. Khromushin VA, Kitanina KYU, Khromushin OV. Algebraicheskaya model' konstruktivnoy logiki: monografiya [Algebraic model of constructive logic: monograph]. Tula: Izd-vo TulGU; 2017. Russian.

9. Khromushin VA, Kitanina KYU, Lastovetskiy AG. Modelirovaniye mnogofaktornykh otlichiy v analize smernosti s ispol'zovaniyem spetsializirovannoy versii algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Modeling multivariate differences in mortality analysis using a specialized version of the algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2019;26(3):107-11. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев А.А., Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Грачев Р.В. Многофакторный статистический анализ общей заболеваемости болезнями системы кровообращения в Российской Федерации // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-12.pdf> (дата обращения: 26.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-12*

Bibliographic reference:

Khadartsev AA, Khromushin VA, Kitanina KYu, Grachev RV. Mnogofaktornyy statisticheskiy analiz obshhej zaboлеваemosti boleznyami sistemy krovoobrashheniya v Rossijskoj Federacii [Multi-factor statistical analysis of the general incidence of diseases of the blood circulation system in the Russian Federation]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Apr 26];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-12.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-12

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕГКИХ ПРИ РЕСПИРАТОРНОМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМЕ

Т.И. СУББОТИНА, Д.А. КОНСТАНТИНОВА, А.Ю. ПАНТЕЛЕЕВА, П.А. ПИТИН

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
ул. Смидович, д. 12, г. Тула, 300028, Россия, e-mail: medins@tsu.tula.ru*

Аннотация. Актуальность. При развитии респираторного дистресс-синдрома, вследствие прогрессирующей гипоксии, закономерно формируется полиорганная недостаточность. Вопросы, касающиеся патогенетических особенностей формирования полиорганной недостаточности, изучены недостаточно, в связи с чем, их изучение является актуальным. **Цель исследования** – изучить особенности формирования патоморфологических изменений легких при респираторном дистресс-синдроме в эксперименте на лабораторных животных. **Материалы и методы исследования.** Экспериментальные исследования проводились на 40 беспородных белых мышах обоих полов массой 100-120 грамм в возрасте от 3 до 6 месяцев, из них 20 экспериментальных животных, 10 животных в группе сравнения и 10 контрольных животных, содержащихся в стандартных условиях вивария. Все экспериментальные животные разделены на 4 группы по 10 в каждой. **Результаты и их обсуждение.** В контрольной группе морфологическая картина легких соответствует норме и методу усыпления лабораторных животных. Во второй группе в легких наблюдаются очаговые дистелектазы, во многих полях зрения эмфизематозно расширенные альвеолы, умеренное полнокровие сосудов стромы, в некоторых полях зрения умеренно выраженная лимфомакрофагальная инфильтрация. В третьей группе наблюдались морфологические изменения в виде выраженной и умеренно выраженной перибронхиальной лимфомакрофагальной инфильтрации, эмфизематозно расширенных альвеол с явлением слабовыраженного эритродиapedеза, очаговых явлений стромального отека, сопровождающегося спазмом сосудов и бронхов. В четвертой группе выявлены следующие морфологические изменения: умеренно выраженное венозное полнокровие с явлениями стромального отека и лимфомакрофагальной инфильтрации; в некоторых полях зрения спазм бронхов. **Заключение.** Таким образом, анализ морфологических результатов выполненной экспериментальной работы позволил установить, что в группах животных, подвергшихся плавательной нагрузке с последующим введением 0,1 мл 1% раствора серотонина адипината, наблюдается более выраженная перибронхиальная лимфомакрофагальная инфильтрация, сопровождающаяся спазмом бронхов и сосудов.

Ключевые слова: респираторный дистресс-синдром, серотонин, адаптация.

FEATURES OF THE FORMATION OF PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE LUNGS IN RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME

T.I. SUBBOTINA, D.A. KONSTANTINOVA, A.YU. PANTELEEVA, P.A. PITIN

*FSBEI HE "Tula State University", medical institute, Smidovich Str., 12, Tula, 300028, Russia,
e-mail: medins@tsu.tula.ru*

Abstract. Relevance. With the development of respiratory distress syndrome, as a result of progressive hypoxia, multiple organ failure is naturally formed. The issues concerning the pathogenetic features of the formation of multiple organ failure are not sufficiently studied, and therefore their study is relevant. **The aim of the study** was to study the features of the formation of pathomorphological changes in the lungs in respiratory distress syndrome in an experiment on laboratory animals. **Materials and methods.** Experimental studies were conducted on 40 mongrel white mice of both sexes weighing 100-120 g at the age of 3 to 6 months, including 20 experimental animals, 10 animals in the comparison group and 10 control animals kept in standard vivarium conditions. All experimental animals are divided into 4 groups of 10 in each. The results of the study and their discussion. In the control group, the morphological picture of the lungs corresponds to the norm and the method of euthanasia of laboratory animals. In the second comparative group, focal distelectases are observed in the lungs, emphysematous dilated alveoli in many fields of vision, moderate fullness of the stroma vessels, and moderate lymphomacrophagal infiltration in some fields of vision. In the third group, morphological changes were observed in the form of pronounced and moderately pronounced peribronchial lymphomacrophagal infiltration, emphysematous dilated alveoli with the phenomenon of mild erythrodiapedesis, focal phenomena of stromal edema, accompanied by spasm of blood vessels and bronchi. In the fourth group, the following morphological changes were revealed: moderate venous fullness with the phenomena of stromal edema and lymphomacrophagal infiltration; in some fields of vision, bronchial spasm. **Conclusion.** Thus, the analysis of the

morphological results of the experimental work made it possible to establish that in groups of animals subjected to swimming load with subsequent administration of 0.1 ml of 1% serotonin adipinate solution, there is a more pronounced peribronchial lymphomacrophagal infiltration, accompanied by spasm of the bronchi and blood vessels.

Keywords: respiratory distress syndrome, serotonin, adaptation.

Актуальность. *Респираторный дистресс-синдром взрослых* (РДСВ) – острая дыхательная недостаточность, развивающаяся при терминальных и шоковых состояниях, характеризующаяся неспецифическими патологическими изменениями в легких за счет первичного поражения эндотелия легочных капилляров [10]. Развитие РДСВ часто наблюдается при различной соматической патологии (бактериальные и вирусные пневмонии, микозы, аспирация желудочного содержимого, сепсис, панкреатит, уремии); травме (ожог, утопление, асфиксия, травма грудной клетки и трубчатых костей, жировая эмболия); различных видах шока (септический, травматический, постгеморрагический) [8]. Есть указания на то, что развитие данного патологического процесса так же сопряжено с оказанием хирургической помощи, проведением анестезиологического пособия и интенсивной терапии [5]. Среди причин, вызывающих РДСВ можно выделить факторы, оказывающие прямое действие на легкие, и не оказывающие на них прямого действия [3]. Таким образом, ОРДС взрослых – это отек легких, развивающийся в условиях выраженной интоксикации и повреждения альвеолярного эпителия [3]. Морфологическими проявлениями нарушений альвеолярно-капиллярного равновесия являются макроскопические кровоизлияния в виде геморрагических участков и пятен в легком, а также выделение, при аккуратном нажатии на ткань легких, жидкости, выходящей из трахеи [7].

При развитии РДСВ, вследствие прогрессирующей гипоксии, закономерно формируется полиорганная недостаточность, тяжесть и скорость развития которой, зависит от ряда экзогенных и эндогенных факторов, последовательности их формирования. При РДСВ возможны неспецифические поражения легких, возникающие вследствие первичного нарушения микроциркуляции в сосудах легких с последующим повреждением стенок альвеол, увеличением альвеолярно-капиллярной проницаемости и воспалением легочной паренхимы [9]. Есть мнение, что основными предикторами развития РДСВ являются кардиогенный шок, выраженная сердечная недостаточность, хронические заболевания печени, хронические обструктивные заболевания легких [2]. Вопросы, касающиеся патогенетических особенностей формирования полиорганной недостаточности, изучены недостаточно [4], в связи с чем является актуальным изучение особенностей формирования РДСВ, ведущих к развитию полиорганной недостаточности.

Цель исследования – изучить особенности формирования патоморфологических изменений легких при респираторном дистресс-синдроме в эксперименте на лабораторных животных.

Материалы и методы исследования. Экспериментальные исследования проводились на 40 беспородных белых мышах обоих полов массой 100-120 грамм в возрасте от 3 до 6 месяцев, из них 20 экспериментальных животных, 10 животных в группе сравнения и 10 контрольных животных, содержащихся в стандартных условиях вивария. Эксперименты проводились в соответствии с этическими нормами и рекомендациями по гуманизации работы с лабораторными животными, отраженными в «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985) [1]. Содержание и работу с лабораторными животными проводили в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 01.04.2016 № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики» [6].

Все экспериментальные животные разделены на 4 группы по 10 в каждой. *Первую* контрольную группу составили мыши, содержащиеся в стандартных условиях вивария на протяжении всего эксперимента. Во *второй* сравнительной группе выполняли моделирование дистресс-синдрома методом плавательной нагрузки в течение 15-20 минут без фармакологического воздействия. В *третьей* экспериментальной группе мышей моделировали дистресс-синдром методом плавательной нагрузки в течение 15-20 минут в сочетании с воздействием серотонина. *Четвертую* сравнительную группу составили мыши с воздействием на них серотонина без моделирования дистресс-синдрома.

После проведения экспериментов животные усыплялись фторотановым наркозом. Для гистологического исследования взята ткань легких. Материал фиксировали в 10% формалине с последующим приготовлением гистологических препаратов, заливка в парафиновые блоки осуществлялась по стандартной методике. Окраска микропрепаратов выполнялась гематоксилином и эозином. Исследование гистологических препаратов и их морфологическая оценка осуществлялась на световом микроскопе *LEVENHUK MED 10B* при увеличении $\times 150$, $\times 600$. Фотофиксация осуществлялась цифровой камерой-окуляром для микроскопов *LEVENHUK C510*.

Результаты и их обсуждение. В контрольной группе морфологическая картина легких представлена следующими характеристиками: структура легких не изменена, бронхи преимущественно обычных размеров, выстланы однослойным однорядным эпителием, но в некоторых полях зрения бронхи расширены; наблюдается очаговое умеренно выраженное венозное полнокровие с явлениями стромального отека; умеренное полнокровие кровеносных сосудов с явлениями эритростаза; в некоторых полях зрения

наблюдается перибронхиальная умеренно выраженная лимфомакрофагальная инфильтрация. Такая морфологическая картина легких соответствует норме и методу усыпления лабораторных животных (рис. 1, 2).

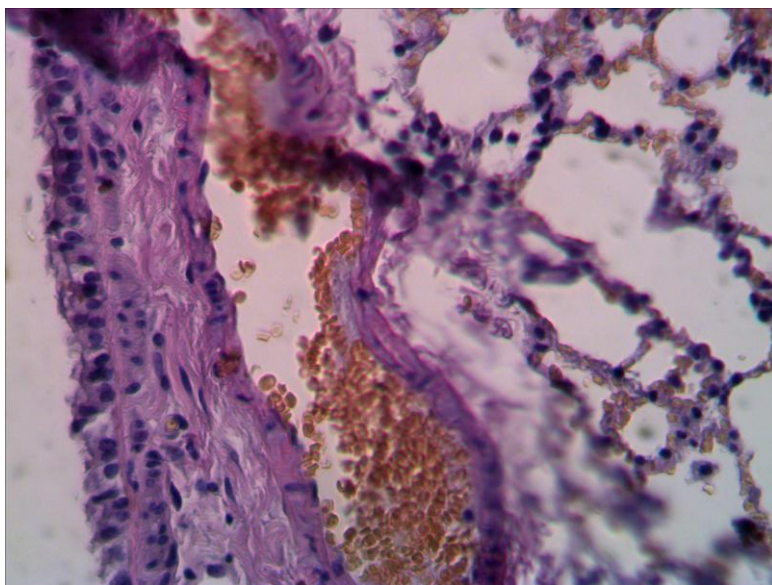


Рис. 1. Контрольная группа. Окраска эозином и гематоксилином ×600

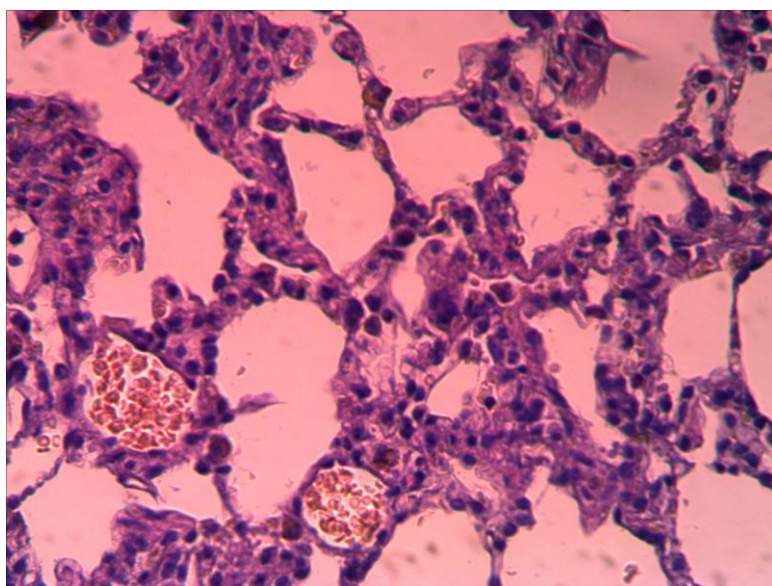


Рис. 2. Контрольная группа. Окраска эозином и гематоксилином ×600

Во второй сравнительной группе, после плавательной нагрузки, в легких наблюдаются очаговые дистелектазы, во многих полях зрения эмфизематозно расширенные альвеолы, умеренное полнокровие сосудов стромы, в некоторых полях зрения умеренно выраженная лимфомакрофагальная инфильтрация (рис. 3, 4).

В третьей экспериментальной группе, после выполнения плавательной нагрузки и введения внутримышечно 0,1 мл 1% раствора серотонина адипината, наблюдались морфологические изменения в виде выраженной и умеренно выраженной перибронхиальной лимфомакрофагальной инфильтрации, эмфизематозно расширенных альвеол с явлением слабовыраженного эритродиapedеза, очаговых явлений стромального отека, сопровождающегося спазмом сосудов и бронхов (рис. 5, 6).

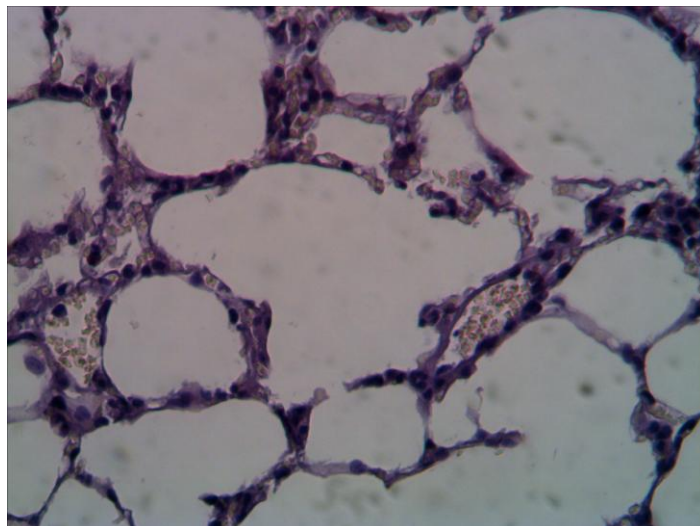


Рис. 3. Сравнительная группа. Окраска эозином и гематоксилином $\times 600$

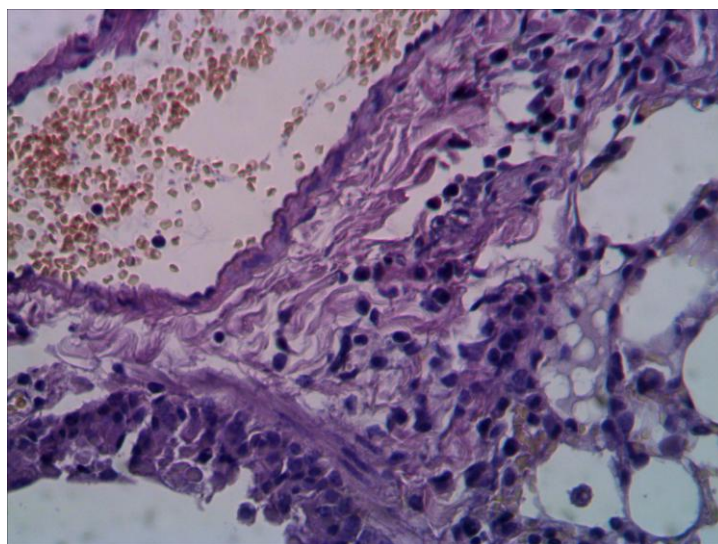


Рис. 4. Сравнительная группа. Окраска эозином и гематоксилином $\times 600$

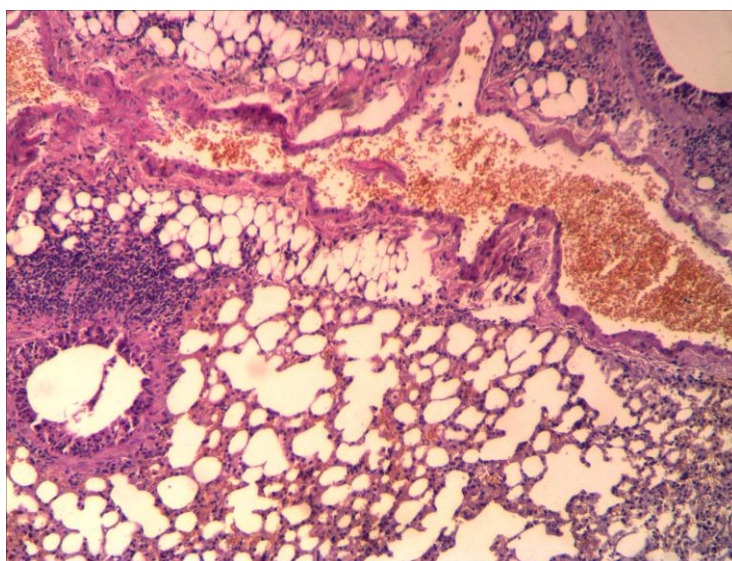


Рис. 5. Экспериментальная группа. Окраска эозином и гематоксилином $\times 150$

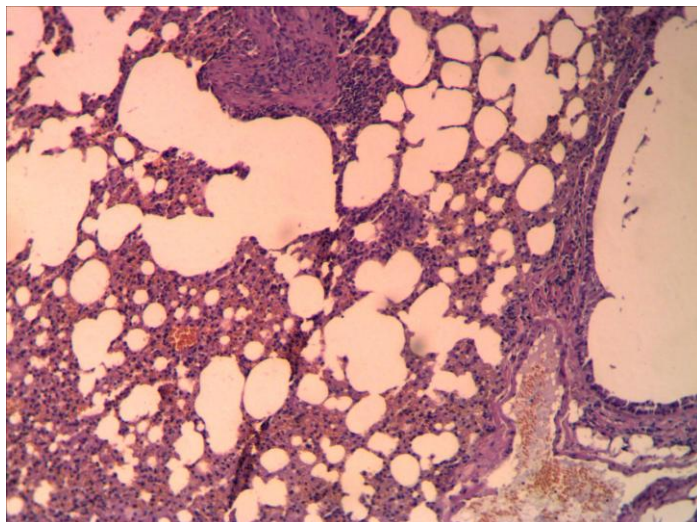


Рис. 6. Экспериментальная группа. Окраска эозином и гематоксилином $\times 150$

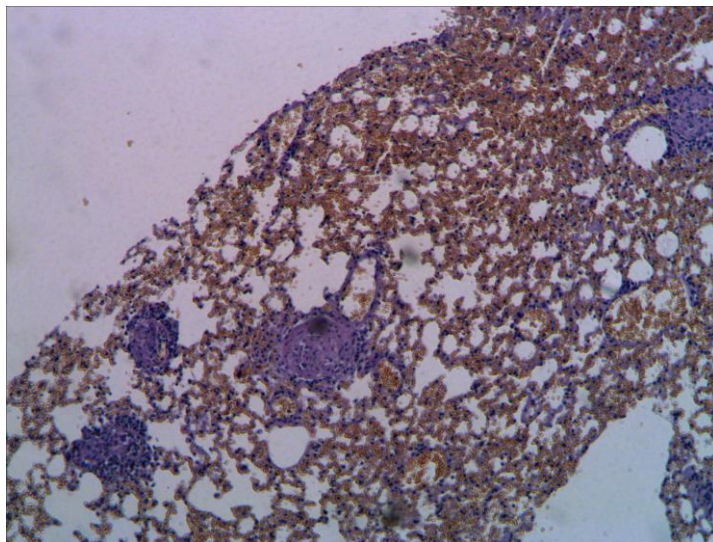


Рис. 7. Экспериментальная группа. Окраска эозином и гематоксилином $\times 150$

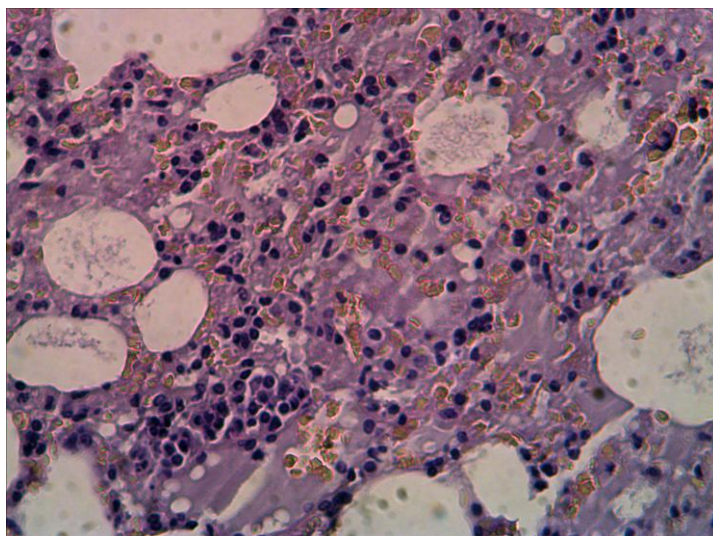


Рис. 8. Экспериментальная группа. Окраска эозином и гематоксилином $\times 600$

В четвертой экспериментальной группе, после введения внутримышечно 0,1 мл 1% раствора серотонина адипината без плавательной нагрузки, выявлены следующие морфологические изменения: умеренно выраженное венозное полнокровие с явлениями стромального отека и лимфомакрофагальной инфильтрации; в некоторых полях зрения спазм бронхов (рис. 7, 8).

Заключение. Таким образом, анализ морфологических результатов выполненной экспериментальной работы позволил установить, что в группах животных, подвергшихся плавательной нагрузке с последующим введением 0,1 мл 1% раствора серотонина адипината, наблюдается более выраженная перибронхиальная лимфомакрофагальная инфильтрация, сопровождающаяся спазмом бронхов и сосудов. Выявленные изменения свидетельствуют о формировании патоморфологических процессов в легких, обусловленных развитием респираторного дистресс-синдрома. Полученные в эксперименте на животных патологические изменения в легких свидетельствуют о негативном влиянии стресса на тяжесть формирования респираторного дистресс-синдрома. Как следствие, необходимо учитывать стрессовые ситуации как отягчающий фактор на формирование необратимых патологических изменений в легочной ткани, таких как дистелектазы, эмфизема, стромальный отек, эритродиapedез, сопровождающихся усилением клеточной лимфомакрофагальной инфильтрации и ведущих к усилению иммунопатологических реакций. Установлено, что введение серотонина адипината снижает выраженность диapedезных кровоизлияний в легких вследствие спазма сосудов, но сохраняется развитие эмфиземы и ателектазов, что обусловлено спазмом бронхов.

Литература

1. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS № 123) [рус., англ.] Заключена в г. Страсбурге 18.03.1986) (с изм. от 22.06.1998).
2. Загородняя Т.В., Корниенко А.Н., Кецало М.В. Респираторная терапия острого респираторного дистресс-синдрома у кардиохирургических больных // Общая реаниматология. 2005. Т.1, № 5. С. 65–68.
3. Иванов Д.В., Киреев С.С., Хадарцева К.А. Коррекция проявлений острого респираторного дистресс-синдрома электромагнитным излучением (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. № 3. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-3/1-8.pdf> (дата обращения: 03.06.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16653
4. Литвицкий П.Ф. Патофизиология. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. 557 с.
5. Магруппов Б.А., Вервекина Т.А., Убайдуллаева В.У., Юлдашев Ф.А. Морфологические аспекты респираторного дистресс-синдрома взрослых // Вестник экстренной медицины. 2014. №4. С. 96–99.
6. Приказ Минздрава России от 01.04.2016 № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики». Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2016, № 43232.
7. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Морфофункциональные проявления острого респираторного дистресс-синдрома и его коррекция СВЧ-излучением в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 2-58. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2014-1/4817.pdf> (дата обращения 30.06.2014). DOI 10.12737/5026.
8. Тимченко О.А. Морфологические аспекты респираторного дистресс-синдрома взрослых // Судебная медицина. 2019. Т. 5, № S1. С. 91–92.
9. Чебалина Е.А., Головина Г.В., Слюсарь Е.А., Аксенова М.А., Касьяненко Я.В. Острый респираторный дистресс-синдром в клинике инфекционных болезней // Экстренная медицина. 2013. № 2 (06). С. 83–91.
10. Ярошецкий А.И., Грицан А.И., Авдеев С.Н., Власенко А.В., Еременко А.А., Заболотских И.Б., Зильбер А.П., Киров М.Ю., Лебединский К.М., Лейдерман И.Н., Мазурок В.А., Николаенко Э.М., Проценко Д.Н., Солодов А.А. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома. Клинические рекомендации Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» // Анестезиология и реаниматология. 2020. № 2. С. 5–39.

References

1. Evropejskaja konvencija o zashhite pozvonochnyh zhivotnyh, ispol'zuemyh dlja jekspерimentov ili v inyh nauchnyh celjah (ETS № 123) [European Convention for the Protection of Vertebrates Used for Experiments or Other Scientific Purposes][rus., angl.] Zakljuchena v g. Strasburge 18.03.1986) (s izm. ot 22.06.1998). Russian.
2. Zagorodnjaja TV, Kornienko AN, Keckalo MV. Respiratornaja terapija ostrogo respiratornogo distress-sindroma u kardiohirurgicheskikh bol'nyh [Respiratory therapy of acute respiratory distress syndrome in cardio-surgical patients]. Obshhaja reanimatologija. 2005;1(5):65-8. Russian.

3. Ivanov DV, Kireev SS, Hadarceva KA. Korrekcija pojavlenij ostrogo respiratornogo distress-sindroma jelektromagnitnym izlucheniem (obzor literatury) [Correction of acute respiratory distress syndrome manifestations by electromagnetic radiation (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2020 [cited 2020 Jun 03];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-3/1-8.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16653
4. Litvickij PF. Patofiziologija [Pathophysiology]. Moscow: GJeOTAR-Media; 2016. Russian.
5. Magrupov BA, Vervekina TA, Ubajdullaeva VU, Juldasev FA. Morfologicheskie aspekty respiratornogo distress-sindroma vzroslyh [Morphological aspects of adult respiratory distress syndrome]. Vestnik jekstretnoj mediciny. 2014;4:96-9. Russian.
6. Prikaz Minzdrava Rossii ot 01.04.2016 № 199n «Ob utverzhdenii Pravil nadlezhashhej laboratornoj praktiki». Zaregistrirvano v Minjuste Rossii 15.08.2016, № 43232 [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 01.04.2016 No. 199n "On approval of the Rules of good Laboratory Practice". Registered with the Ministry of Justice of Russia]. Russian.
7. Terehov IV, Hadarcev AA, Nikiforov VS, Bondar' SS. Morfofunkcional'nye pojavlenija ostrogo respiratornogo distress-sindroma i ego korrekcija SVCh-izlucheniem v jeksperimente [Morphofunctional manifestations of acute respiratory distress syndrome and its correction by microwave radiation in an experiment]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Jun 30];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2014-1/4817.pdf>. DOI 10.12737/5026.
8. Timchenko OA. Morfologicheskie aspekty respiratornogo distress-sindroma vzroslyh [Morphological aspects of adult respiratory distress syndrome]. Sudebnaja medicina. 2019;5(S1):91-2. Russian.
9. Chebalina EA, Golovina GV, Sljusar' EA, Aksenova MA, Kas'janenko JaV. Ostryj respiratornyj distress-sindrom v klinike infekcionnyh boleznej [Acute respiratory distress syndrome in the clinic of infectious diseases]. Jekstretnaja medicina. 2013;2(06):83-91. Russian.
10. Jarosheckij AI, Grican AI, Avdeev SN, Vlasenko AV, Eremenko AA, Zabolotskih IB, Zil'ber AP, Kirov MJu, Lebedinskij KM, Lejderman IN, Mazurok VA, Nikolaenko JeM, Procenko DN, Solodov AA. Diagnostika i intensivnaja terapija ostrogo respiratornogo distress-sindroma. Klinicheskie rekomendacii Obshherossijskoj obshhestvennoj organizacii «Federacija anesteziologov i reanimatologov» [Diagnostics and intensive therapy of acute respiratory distress syndrome. Clinical recommendations of the All-Russian Public Organization "Federation of Anesthesiologists and Resuscitators"]. Anesteziologija i reanimatologija. 2020;2:5-39. Russian.

Библиографическая ссылка:

Субботина Т.И., Константинова Д.А., Пантелеева А.Ю., Питин П.А. Особенности формирования патоморфологических изменений легких при респираторном дистресс-синдроме // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-1.pdf> (дата обращения: 05.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-1*

Bibliographic reference:

Subbotina TI, Konstantinova DA, Panteleeva AYu, Pitin PA. Osobennosti formirovanija patomorfologicheskikh izmenenij legkih pri respiratornom distress-sindrome [Features of the formation of pathomorphological changes in the lungs in respiratory distress syndrome]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 March 05];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

**КВАНТИФИКАЦИЯ РЕЗЕРВОВ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
НА ОСНОВЕ МЕТОДА «MINI-MAX» И КОМПЛЕКСА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ
«НАВИГАТОР ЗДОРОВЬЯ»**

В.А. ОРЛОВ*, О.В. СТРИЖАКОВА**, О.Б. ФЕТИСОВ*

*Государственный научный центр Российской Федерации –
Институт медико-биологических проблем РАН,
Хорошевское ш., д. 76А, стр. 4, г. Москва, 123007, Россия

** ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»,
Волоколамское шоссе, д. 11, г. Москва, 125080, Россия, e-mail: imbp-v-orlov@mail.ru

Аннотация. Введение. Совокупность резервных возможностей систем организма непрерывно формирует психосоматическое здоровье человека, обеспечивая возможность для эффективного труда и благополучной жизни. **Цель исследования.** Разработать количественный способ оценки резервов здоровья и работоспособности людей разного возраста для управления индивидуальным оздоровлением и процессом повышения «человеческого потенциала» страны. **Материалы и методы исследования.** База данных массового обследования населения в возрасте 7-60 лет за 2000-2019 гг. (756 тыс. человек) позволила уточнить возрастные статистические диапазоны для 18 показателей организма, которые измерялись в состоянии относительного покоя и при выполнении психофизических тестовых заданий. Статистический анализ показателей методом «mini-max» и экспертные оценки их значений стали основой для численной оценки резервов здоровья и общей работоспособности человека. **Результаты и их обсуждение.** Анализ всех контролируемых показателей позволил разработать систему едино размерных оценок и алгоритм расчета универсального, числового индекса резервов здоровья и работоспособности людей разного возраста, который является важнейшим элементом системы планирования и управления оздоровительными программами. **Заключение.** Общедоступная методика обследования практически здоровых людей и измерение показателей организма на основе едино размерных индикативных шкал доказательно оценивает уровень резервов здоровья и работоспособность индивида. Эта оздоровительно-развивающая технология должна найти практическое применение в ЛПУ, Центрах здоровья, образовательных учреждениях.

Ключевые слова: технология обследования населения «Навигатор здоровья», резервы здоровья человека, индекс резервов здоровья и работоспособности человека.

**QUANTIFICATION OF HUMAN HEALTH AND PERFORMANCE RESERVES BASED ON THE
"MINI-MAX" METHOD AND A SET OF INDICATORS OF THE
"HEALTH NAVIGATOR" TECHNOLOGY**

V.A. ORLOV*, O.V. STRIZHAKOVA**, O.B. FETISOV*

* State Scientific Center of the Russian Federation - Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Khoroshevskoe Sh., 76A, bldg. 4, Moscow, 123007, Russia

** FSBEI HE "Moscow State University of Food Production", Volokolamskoe Sh., 11, Moscow, 125080, Russia, e-mail: imbp-v-orlov@mail.ru

Abstract. Introduction. The totality of the reserve capabilities of the body's systems continuously forms the psychosomatic health of a person, providing an opportunity for effective work and a prosperous life. **The research purpose** was to develop a quantitative method for assessing the reserves of health and working capacity of people of different ages to manage individual health improvement and the process of increasing the "human potential" of the country. **Materials and research methods.** Database of the mass survey of the population aged 7-60 years for 2000-2019 (756 thousand people) allows to clarify the age statistical ranges for 18 indicators of the body, which were measured in a state of relative rest and when performing psychophysical test tasks. Statistical analysis of the indicators by the "mini-max" method and expert assessments of their values became the basis for the numerical assessment of the health reserves and the general working capacity of a person. **Results and its discussion.** The analysis of all controlled indicators allowed us to develop a system of uniform dimensional estimates and an algorithm for calculating a universal, numerical index of health reserves and working capacity of people of different ages, which is an essential element of the system of planning and managing wellness programs. **Conclusion.** The publicly available method of examination of practically healthy people and measurement of body parameters on the basis of uniform dimensional indicative scales evidently assesses the level of health reserves and the performance of an individual. This health-improving and developing technology should find practical application in medical institutions, health centers, and educational institutions.

Keywords: population survey technology "Health Navigator", human health reserves, index of human health reserves and working capacity.

Введение. Пандемия *COVID-19* атаковала миллионы людей на разных континентах и наиболее сильно ударила по тем, у кого ослаблен иммунитет и снижены резервы жизненно важных систем организма. В этих условиях руководители США, Израиля и Англии в одночасье забыли об этике и морали, поспешно «перехватывая» защитные маски и костюмы из самолетов уже направлявшихся в другие страны. Как и другие эпидемии она показала, что существует такой важный фактор, как уровень функциональных возможностей организма (резервов здоровья), который формирует адекватность ответной реакции на сам возбудитель, облегчает течение болезни и ускоряет восстановление после него. Способность организма обеспечивать должный уровень функционирования без срыва адаптационных процессов является фактором выживания во время пандемии.

По определению Н.М. Амосова, оценка резервов здоровья человека должна выполняться на основе численной оценки функциональных резервов основных систем организма [1]. Приоритетом в таком контроле являются основные системы жизнеобеспечения человека, прежде всего нервно-мышечная, костно-связочная, сердечно-сосудистая и дыхательная, которые определяют работоспособность человека и под воздействием гиподинамии и негативных факторов среды подвергаются заболеваниям и нередко приводят к инвалидности. Именно такую направленность имеет технология «Навигатор здоровья» (ТНЗ), разработанная в ГНЦ РФ ИМБП РАН. Она базируется на контроле 18 морфофункциональных показателей человека, измеряемых в состоянии покоя и при выполнении 7-и строго регламентированных психофизических тестов [2-4, 7, 8].

Цель исследования – разработать количественный способ оценки резервов здоровья и работоспособности людей разного возраста для управления процессом индивидуального оздоровлением и повышения «человеческого потенциала» страны.

Материалы и методы исследования. В период с 2000-2020 гг. в ряде регионов страны совместно с рядом ЛПУ, университетов и школ проводилось массовое обследование населения на основе ТНЗ, что сформировало базу данных на 756 тыс. человек в возрасте 7-60 лет. Статистический анализ результатов обследованного населения выполнялся в репрезентативных возрастных группах численностью от 1 до 4 тыс. человек, что позволило уточнить диапазоны контролируемых показателей с шагом в 1 год (табл. 1). Во всех возрастных группах все контролируемые, переменные показатели выявлялись с вероятностью 95%.

Таблица 1

Диапазоны фактических показателей организма мужчин (М) и женщин (Ж), в возрасте 40 лет

№	Показатели здоровья	Идеально (М)	Идеально (Ж)	Критично (М)	Критично (Ж)
1	Массо-ростовой коэффициент, г/см	390-420	340-385	> 520	> 505
2	Избыток (недостаток) жира, %	(-4) - 4	(-6) - 6	<(-14) - >28	> 300
3	ЧСС в покое, уд/мин	< 59	< 64	> 93	> 98
4	Способность релаксации, уд/мин	> 4	> 4	< (-4)	< (-4)
5	Систолическое давление крови, мм.рт.ст.	115-120	115-120	< 95 - >140	< 95 - >140
6	Жизненная емкость легких, мл/кг	> 60	> 61	< 41	< 45
7	Задержка дыхания, сек	> 61	< 61	< 32	< 32
8	Адаптивность ССС, усл. ед.	<5	< 5	> 16	> 16
9	Зрит-двигательная реакция, см	<16	< 17	> 33	> 34
10	Гибкость позвоночника, см	> 8	> 11	< (-6)	< (-7)
11	Координация движений, баллы от (1 до 6)	> 5	> 5	< 1	< 1
12	Мышцы плечевого пояса, кол-во раз	> 23	> 21	< 10	< 10
13	Мышцы брюшного пресса, кол-во раз	> 21	> 19	< 10	< 10
14	Работоспособность, кгм/кг/мин	>14,9	> 11,9	<10,6	< 8,1
15	Потребление кислорода, мл/кг/мин	> 49	> 36	< 28	< 18
16	Ударный объем крови, мл	>124	> 94	<86	< 67
17	Мин-й объем кровотока, л	>19	> 16	<12	< 10
18	Восстановление ЧСС, уд/мин	<152	< 151	> 158	> 158

В табл. представлены численные диапазоны показателей, выявленные при целевом обследовании населения, 15 из которых подчиняются закону нормального стандартного распределения и только массо-ростовой индекс, жировой компонент и артериальное давление имеют наивысшие значения в середине разброса. Статистический анализ методом стандартных отклонений (по Гауссу) позволил определить дисперсию контролируемых показателей, обосновать для них интервальные оценочные шкалы и транслировать в систему индикативных оценок. Шкалы оценки всех показателей, контролируемых в ТНЗ име-

где: I – Индекс резервов здоровья и работоспособности человека; X_i – фактическое значение показателя, полученное при тестировании человека; X_{min} – минимально возможное значение показателя в групповой выборке; X_{max} – максимально возможное значение показателя в групповой выборке.

В ТНЗ все контролируемые показатели организма методом экспертных оценок получили различные «весовые» коэффициенты (k_i) [3] в разных возрастных группах. Весовые значения отдельных показателей в разных возрастных группах использованы в формуле расчета *индекса резервов здоровья и работоспособности* (ИРЗР) человека, которая приобрела вид:

$$\text{ИРЗРЧ} = \sum_{i=1}^{17} k_i \cdot X_i.$$

Численные оценки ИРЗР индивида, выполняемые на основе метода «*mini-max*» отображаются относительными единицами в диапазоне от нуля до единицы с шагом в 0,01. Результаты обследования человека рассчитываются компьютерной программой, соизмеряются с возрастным статистическим диапазоном и отображаются в виде формализованного «Профиля здоровья», где представлена численная оценка каждого показателя организма и индивидуальный ИРЗР (рис. 1).

Ряд показателей этого пациента имеют высокие оценки, в то же время другие рассматриваются, как «текущие ограничители» функционирования (работоспособности) и факторы риска развития соматических болезней. С целью сравнения разных способов оценки ИРЗР человека были совмещены масштабы двух шкал и использованы оценочные диапазоны, ранее установленные экспертами для шкалы в технологии «Навигатор здоровья».

Шкала, усл. ед. (по Гауссу)	Шкала, усл. ед. (по «mini-max»)	Вероятность
6	1	5-9%
5	0,8	8-12%
4	0,6	25-32%
3	0,5	28-35%
2	0,4	12-14%
1	0,2	7-9%
0	0	

Рис. 2. Сравнение величин ИРЗР человека при по двум измерительным шкалам

При оценке ИРЗР по методу «*mini-max*» значения, попадающие в зону 0,8-1,0, будут свидетельствовать о достаточно высоком уровне резервов здоровья и работоспособности, в то время, как численные значения в диапазоне 0-0,3 укажут на низкие и критически низкие резервы систем организма и плохую общую работоспособность человека. Самые «слабые сегменты» организма человека указывают на необходимость дополнительной углубленной диагностики и целевых восстановительных мероприятий. В правой части рисунка показана статистическая вероятность (в %) значений ИРЗР у различных групп населения на основе проведенного массового обследования населения.

Выводы. Резервы здоровья и работоспособности являются высшей ценностью для любого человека, семьи, трудового коллектива, каждого государства. Эта ценность требует надежной численной оценки, без чего невозможно эффективное управление процессом здравоохранения населения или отдельного индивида. Еще великий Пифагор утверждал: «Где нет числа и меры – там хаос и химеры». Малозатратная и общедоступная технология «Навигатор здоровья» вооружает специалистов и рядовое население вполне приемлемым и удобным методом измерения, оценки и прогнозирования резервных возможностей организма. Рассмотренные два метода вычисления и оценки резервов здоровья и работоспособности на основе индикативных показателей достаточно просты и надежны. При внешней простоте разработанной методики обследования человека и способа расчета ИРЗР, появление численной оценки может внести значительный вклад в совершенствование управления одним из важнейших процессов в жизни человека и государства. Приоритетным должно стать внедрение данной системы в Центрах здоровья, ЛПУ, школах и университетах страны, что повысит уровень «культуры здоровья» молодых людей, вооружит их методами самоконтроля и повышения резервных возможностей организма.

Финансирование. Настоящая работа выполнена в рамках государственной программы исследований ГНЦ РФ ИМБП РАН по теме 64.1

Литература

1. Амосов Н.М. Раздумья о здоровье. Киев: Здоров'я, 1987. 230 с.
2. Григорьев А.И., Орлов В.А., Фетисов О.Б. «Научные основы оценки соматического здоровья человека». Материалы конференции РАН «Фундаментальные науки – медицине». М.: Слово, 2006. С. 79–80.
3. Иванов О.И. Человеческий потенциал (формирование, развитие, использование). ИПРЭ РАН. СПб: Скифия, 2013. 336 с.
4. Орлов В.А., Стрижакова О.В. Цифровой взгляд на физическую культуру человека. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: Образование в глобальном мире: инновации, проблемы и перспективы, г. Москва, 30 марта 2018 года. Москва: ООО Директмедиа Паблишинг, 2018. С. 367–376.
5. Орлов В.А., Стрижакова О.В., Фетисов О.Б. Теоретические аспекты Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2018. №1. С. 18–21.
6. Орлов В.А., Стрижакова О.В., Фетисов О.Б. Физическая культура как образовательная и оздоровительная дисциплина. Учебное пособие / под ред. Григорьева А.И. Воронеж: ИПК «Научная книга», 2017. 340 с.
7. Хадарцев А.А., Леонов Б.И., Григоренко В.В., Еськов В.М., Иляшенко Л.К. Автоматизация диагностики возрастных изменений параметров сердечно-сосудистой системы // Медицинская техника. 2018. № 3 (309). С. 48–51.
8. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в физической культуре и спорте. Москва: Спорт, Человек, 2018. 320 с.
9. Шеннон Р.Е. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Изд-во «Мир», 1978. 418 с.

References

1. Amosov NM. Razdum'ja o zdorov'e [Reflections on health]. Kiev: Zdorov'ja; 1987. Russian.
2. Grigor'ev AI, Orlov VA, Fetisov OB «Nauchnye osnovy ocenki somaticheskogo zdorov'ja cheloveka» [Scientific bases of assessment of somatic health of the person]. Materialy konferencii RAN «Fundamental'nye nauki – medicine». Moscow: Slovo; 2006. Russian.
3. Ivanov OI. Chelovecheskij potencial (formirovanie, razvitie, ispol'zovanie) [Human potential (formation, development, use)]. IPRJe RAN. Sankt-Peterburg: Skifija; 2013. Russian.
4. Orlov VA, Strizhakova OV. Cifrovoy vzgljad na fizicheskiju kul'turu cheloveka [Digital view of human physical culture. Collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference]. Sbornik statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: Obrazovanie v global'nom mire: innovacii, problemy i perspektivy, g. Moscow, 30 marta 2018 goda. Moscow: OOO Direktmedia Publishing; 2018. Russian.
5. Orlov VA, Strizhakova OV, Fetisov OB. Teoreticheskie aspekty Vserossijskogo fizkul'turno-sportivnogo kompleksa GTO [Theoretical aspects of the All-Russian physical culture and sports complex of the TRP]. Fizicheskaja kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. 2018;1:18-21. Russian.
6. Orlov VA, Strizhakova OV, Fetisov OB. Fizicheskaja kul'tura kak obrazovatel'naja i ozdorovitel'naja disciplina [Physical culture as an educational and health discipline]. Uchebnoe posobie. pod red. Grigor'eva AI. Voronezh: IPK «Nauchnaja kniga»; 2017. Russian.
7. Hadarcev AA, Leonov BI, Grigorenko VV, Es'kov VM, Iljashenko LK. Avtomatizacija diagnostiki vozrastnyh izmenenij parametrov serdechno-sosudistoj sistemy [Automation of diagnostics of age-related changes in the parameters of the cardiovascular system]. Medicinskaja tehnika. 2018;3(309):48-51. Russian.
8. Hadarcev AA, Fudin NA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tehnologii v fizicheskoi kul'ture i sporte [Medico-biological technologies in physical culture and sport]. Moscow: Sport, Chelovek; 2018. Russian.
9. Shannon RE. Imitacionnoe modelirovanie sistem – iskusstvo i nauka [Imitational modeling of systems-art and science]. Moscow: Izd-vo «Mir»; 1978. Russian.

Библиографическая ссылка:

Орлов В.А., Стрижакова О.В., Фетисов О.Б. Квантификация резервов здоровья и работоспособности человека на основе метода «mini-max» и комплекса показателей технологии «Навигатор здоровья» // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-2.pdf> (дата обращения: 16.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-2*

Bibliographic reference:

Orlov VA, Strizhakova OV, Fetisov OB. Kvantifikacija rezervov zdorov'ja i rabotosposobnosti cheloveka na osnove metoda «mini-max» i kompleksa pokazatelej tehnologii «Navigator zdorov'ja» [Quantification of human health and performance reserves based on the "mini-max" method and a set of indicators of the "Health navigator" technology]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021. [cited 2021 March 16];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-2

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

АДСОРБЦИОННАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ Н-ГЕКСАНОВОГО ЭЛЮАТА
ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЗЕЛЁНОГО ГРЕЦКОГО ОРЕХА И ЕГО ЛИСТЬЕВ
(*JUGLAS REGIA L.*, СЕМЕЙСТВО ОРЕХОВЫЕ – *JUGLANDACEAE*)
(Сообщение I)

В.В. ПЛАТОНОВ*, А.А. ХАДАРЦЕВ**, М.В. ВОЛОЧАЕВА***, Ф.С. ДАТИЕВА****, И.В. ДУНАЕВА**

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

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

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

****ИМБИ Владикавказского научного центра РАН,
ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, респ. Северная Осетия-Алания, 362025, Россия

Аннотация. Цель исследования – выполнить разделение этанольного экстракта из зелёных грецких орехов и их листьев методом адсорбционной жидкостной колоночной хроматографии на кремнеземе, с получением н-гексанового, толуольного, хлороформного, ацетонового и этанольного элюатов, определить их выход (масс. % от экстракта), выполнить хромато-масс-спектрометрию н-гексанового элюата, установить количественное содержание инфицированных соединений, получить их масс-спектры и структурные формулы, рассчитать структурно-групповой состав н-гексанового элюата. **Материалы и методы исследования.** Исходным сырьем являются зелёные грецкие орехи и их листья, собранные до 24 июня. Согласно литературным данным данное сырье имеет следующие показатели химического состава и фармакологического действия. Зелёные грецкие орехи и листья, собранные до 24 июня, пропускают через мясорубку, помещают в стеклянную посуду, смешивают с этанолом с массовой долей 95%, последнюю помещают в темное прохладное место на 12 месяцев, при этом периодически встряхивают, получая этанольный экстракт, который в конце экстракции отфильтровывают и изучают химический состав хромато-масс-спектрометрией, ИК-Фурье спектрометрией, рентгено-флуоресцентной спектроскопией. **Результаты и их обсуждение.** Приведены результаты хромато-масс-спектрометрии н-гексанового элюата продукта адсорбционной жидкостной хроматографии на кремнеземе этанольного экстракта зелёных грецких орехов и их листьев. В элюате идентифицировано 107 индивидуальных соединений, для которых определено их количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав элюата. Его основу составляют сложные эфиры (60,11) и углеводороды (33,35) (масс. % от элюата). Также обнаружены стерины (2,85), карбоновые кислоты (1,92) и спирты (0,76), (масс. % от элюата): альдегиды, кетоны и фенолы представлены по одному соединению. Особенностью сложных эфиров является участие в их образовании предельных, ароматических моно- и дикарбоновых кислот, а также сульфокислот, отдельные из которых замещены фтором (*Pentafluoropropionic acid, clodecyl ester, Hexatiakontyl pentafluoropropionat, Eicosil heptafluorobural*). Углеводороды ($C_{15}-C_{60}$) в качестве заместителей содержат хлор и бром (*Hexadecan, 1-chloro, Octatriacontan, 1,38-dibrom, Tetrapentacontan, 1,54-dibrom, Triacontan*). Хлор, бром и фторзамещенные представители углеводородов, карбоновых кислот, а также стероидные соединения, производные бензотриазола, меркаптобензола, по-видимому, будут определяющими в формировании направленности фармакологического действия н-гексанового элюата этанольного экстракта – зелёных грецких орехов и их листьев. **Заключение.** Впервые для детализации особенностей химического состава этанольного экстракта грецкого ореха+листьев использована колоночная адсорбционная жидкостная хроматография, позволившая получить ряд узких по составу элюатов.

Ключевые слова: зелёный грецкий орех, листья грецкого ореха, этанольный экстракт, жидкостная колоночная адсорбционная хроматография, н-гексановый элюат, хромато-масс-спектрометрия.

ADSORPTION LIQUID CHROMATOGRAPHY OF N-HEXANE ELUATE OF ETHANOL EXTRACT OF GREEN WALNUT AND ITS LEAVES (JUGLAS REGIA L., NUT FAMILY - JUGLANDACEAE) (Report I)

V.V. PLATONOV*, A.A. KHADARTSEV**, M.V. VOLOCHAEVA***, F.S. DATIEVA****, I.V. DUNAEVA**

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

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

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

*** IMBI of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, Rep. North Ossetia-Alania, 362025, Russia

Abstract. *The research purpose* was to separate the ethanol extract from green walnuts and their leaves by the method of adsorption liquid column chromatography on silica, to obtain n-hexane, toluene, chloroform, acetone and ethanol eluates, to determine their yield (wt.% of the extract), to perform chromatography - mass spectrometry of the n-hexane eluate, to establish the quantitative content of infected compounds, to obtain their mass spectra and structural formulas, to calculate the structure-group composition of the n-hexane eluate. **Materials and research methods.** The raw material is green walnuts and their leaves, harvested before 24 June. According to the literature, this raw material has the following indicators of chemical composition and pharmacological action. Green walnuts and leaves, harvested before June 24, are passed through a meat grinder, placed in a glass dish, mixed with ethanol with a mass fraction of 95%. The latter it is placed in a dark cool place for 12 months. At the same time, it is periodically shaken to obtain an ethanol extract. At the end of the extraction, the extract is filtered and its chemical composition is studied by gas chromatography-mass spectrometry, FTIR spectrometry, X-ray fluorescence spectroscopy. **Results and its discussion.** The results of gas chromatography-mass spectrometry of n-hexane eluate of the product of adsorption liquid chromatography on silica of ethanol extract of green walnuts and their leaves are presented. In the eluate, 107 individual compounds were identified, for which their quantitative content was determined. The mass spectra and structural formulas were obtained, and the structure-group composition of the eluate was calculated. It is based on esters (60.11) and hydrocarbons (33.35) (wt% of the eluate). Also it was found sterols (2.85), carboxylic acids (1.92) and alcohols (0.76), (wt.% of the eluate): aldehydes, ketones and phenols by one compound. A feature of esters is the participation in their formation of saturated, aromatic mono- and dicarboxylic acids, as well as sulfonic acids, some of which are substituted by fluorine (*Pentafluoropropionic acid, clodecyl ester, Hexatiakontyl pentafluoropropionat, Eicosil heptafluorobural*). Hydrocarbons (C_{15} - C_{60}) contain chlorine and bromine as substituents (*Hexadecan, 1-chloro, Octatriacontan, 1,38-dibrom, Tetrapentacontan, 1,54-dibrom, Triacontan*). Chlorine, bromine and fluorine-substituted representatives of hydrocarbons, carboxylic acids, as well as steroid compounds, derivatives of benzthiazole, mercaptobenzene, will apparently be decisive in the formation of the direction of the pharmacological action of the n-hexane eluate of ethanol extract - green walnuts and their leaves. **Conclusion.** For the first time to detail the features of the chemical composition of ethanol extract of walnut + leaves, column adsorption liquid chromatography was used, which made it possible to obtain a number of eluates narrow in composition.

Keywords: green walnut, walnut leaves, ethanol extract, liquid column adsorption chromatography, n-hexane eluate, gas chromatography-mass spectrometry.

Цель исследования – выполнить разделение этанольного экстракта из зелёных грецких орехов и их листьев методом адсорбционной жидкостной колоночной хроматографии на кремнеземе, с получением н-гексанового, толуольного, хлороформного, ацетонового и этанольного элюатов, определить их выход (масс. % от экстракта), выполнить хромато-масс-спектрометрию н-гексанового элюата, установить количественное содержание инфицированных соединений, получить их масс-спектры и структурные формулы, рассчитать структурно-групповой состав н-гексанового элюата, что в целом расширит наше познание в вопросе особенностей химического состава органического вещества зелёных грецких орехов+листьев, выбрать новые направления фармакологического действия, именно данного элюата.

Введение. В зелёных орехах обнаружены витамины C_1 , B_1 , B_2 , PP , каротин, хиноны, в зрелых – ситостерины, витамины C_1 , B_1 , B_2 , PP , каротин, дубильные вещества, хиноны и жирное масло, содержащее линолевою, линоленовую, пальмитиновую и другие органические кислоты, а также клетчатка, соли Fe , Co . Скорлупа обогащена фенолкарбоновыми кислотами, дубильными веществами, кумаринами, пеликула (тонкая бурая кожа, покрывающая плод) – стероиды, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества и кумарины.

Листья грецкого ореха имеют в своём составе эфирное масло, содержащее α -пинен, β -пинен, лимонен, камфен, борнилацетат, хамазулен и другие терпены; также обнаружены алкалоиды. Главную лечебную ценность листьев составляет исключительно большое количество каротина, т.е. провитамина A ,

витамины *B*₁, дубильные вещества и красящее вещество юглон, обладающее бактерицидным действием, флавоноиды, гликозиды. Полифенольное вещество нафтохиноновой группы – юглон проявляет также выраженную противоопухолевую активность, что характерно и для алкалоида югландина [1, 3, 10].

Листья грецкого ореха, благодаря большому количеству содержащихся в них дубильных веществ, используются при воспалительных заболеваниях кожи и слизистых оболочек (кишечник, желудок, полость рта и горла, глаз). Но больше всего листья грецкого ореха подходят для лечения различных кожных заболеваний (экзема, угревая сыпь, обморожение; особенно хорошо помогают для снижения уровня сахара в крови при диабете, регулирования менструального цикла).

Настой незрелых плодов и листьев рекомендуют в виде ванн для детей при золотухе, лишае, высыпаниях на коже, экссудативной диатезе, сухой и влажной экземе, нейродермите, воспалении лимфатических желез, туберкулезе, как неспецифическое средство при лечении туберкулеза кожи, хронической эпидермофитии, а также атрептококковых и стафилококковых заболеваний кожи и слизистых оболочек. Ещё Гиппократ использовал зелёные грецкие орехи для изгнания глистов. В народной медицине Средней и Южной Америки, Ирана, Средней Азии и Кавказа и поныне незрелые плоды используют против аскарид и солитёра.

Мазь из листьев грецкого ореха и оливкового масла применяется для лечения труднозаживляющихся язв, рака кожи, ожогов, фиброза кистозных образований и узлов молочной железы, щитовидной железы, мастопатии и аденомы груди, ревматизма, злокачественных опухолей (мазь на основе спиртовой настойки). В медицине ряда стран Европы и Азии XV века в лечении раковых заболеваний используются зелёные грецкие орехи, настоянные на очищенном керосине. Изучался химический состав грецкого ореха, листьев, околоплодников, ядер. Листья также содержат гидроциннамическую, кофейную, хлорогеновую, ферулическую, *p*-кумарическую, синаптическую кислоты, мегастигманные, тетралонные, фенилпропаноидные, неолignanнны и юглонные гликозиды, производные мегастигманнны гликозидов (югланозиды *A-K*) и производные тетралоннны гликозидов (югланозиды *J-O*). Эфирное масло листьев орехов содержит эвгенол (27,5%), метил салицилат (16,2%), сесквитерпены – гермакрен *D* (21,4%) и (*E*) – бета-фарнезен (8,2%), α -пинен (15,1%), β -пинен (30,5%), β -кариофиллен (15,5%), лимонен (3,6%). Ядра содержат до 75% жирного масла, до 6000 мг% аминокислот, витамин *E*, β -каротин, витамин *C*, соли *K*, *Ca*, *Mg*, *S*, *P*. Сочетание компонентов грецкого ореха и нефтеновых производных обеспечивают хорошую проницаемость через кожу, слизистые оболочки и клеточные мембраны; препарат повышает антиоксидантную защиту клеток и тканей организма нормальных (не опухолевых) тканей от токсических воздействий (эндотоксинов, химиотерапевтического и радиационного); восстанавливает нормальную циркуляцию лимфы, снимает отёки, обусловленные лимфостазом; обладает выраженным противовоспалительными, иммуномодулирующими свойствами, предотвращает кровоизлияния, в том числе и при онкологических заболеваниях на фоне проводимой химио- и лучевой терапии [9].

Материалы и методы исследования. Исходным сырьём являются зелёные грецкие орехи и их листья, собранные до 24 июня. Согласно литературным данным данное сырьё имеет следующие показатели химического состава и фармакологического действия [2, 4-6, 8, 9].

Зелёные грецкие орехи и листья, собранные до 24 июня, пропускают через мясорубку, помещают в стеклянную посуду, смешивают с этанолом с массовой долей 95%, последнюю помещают в темное прохладное место на 12 месяцев, при этом периодически встряхивают, получая этанольный экстракт, который в конце экстракции отфильтровывают и изучают химический состав хромато-масс-спектрометрией, ИК-Фурье спектрометрией, рентгено-флуоресцентной спектроскопией.

Перечисленные методы анализа указали на весьма сложный химический состав этанольного экстракта, в котором было идентифицировано 67 индивидуальных соединений: стерины, углеводороды, при значительном содержании терпенов, производных циклогексана, декалина, бициклических структур; сложные эфиры и карбоновые кислоты. В незначительном количестве обнаружены фуран и пиран-производные, спирты, кремний, азот- и серосодержащие соединения, фенолы и кетоны; практически не обнаружены гликозиды и альдегиды.

Приняв во внимание сложный качественный состав этанольного экстракта, с целью из детализации особенностей вещественного состава органической массы исходного сырья и углубления наших знаний в данном вопросе было принято решение разделить этанольный экстракт на ряд узких фракций (элюатов) с использованием колоночной адсорбционной жидкостной хроматографии на кремнеземе, колонка стеклянная длиной 150 см, диаметр 15 мм. Этанольный экстракт наносился сверху сорбента, а затем через колонку медленно (1 капля/мин.) пропускали растворители в следующей последовательности: *n*-гексан, толуол, хлороформ, ацетон и этанол. Каждый элюат при достижении коэффициента преломления используемого растворителя, значения равного исходному, освобождался от растворителя в вакуумном роторном испарителе, взвешивался с определением выхода элюата (масс. % от экстракта) и подробно исследовался методами указанными выше.

В настоящем сообщении приведены результаты изучения особенностей химического состава *n*-гексанового элюата. Условия хромато-масс-спектрометрии следующие: хромато-масс-спектрометрия

осуществлялась с использованием газового хроматографа GC-2010, соединенного с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11 [7].

Результаты и их обсуждение. Хроматограмма н-гексанового элюата этанольного экстракта приведена на рис. 1.

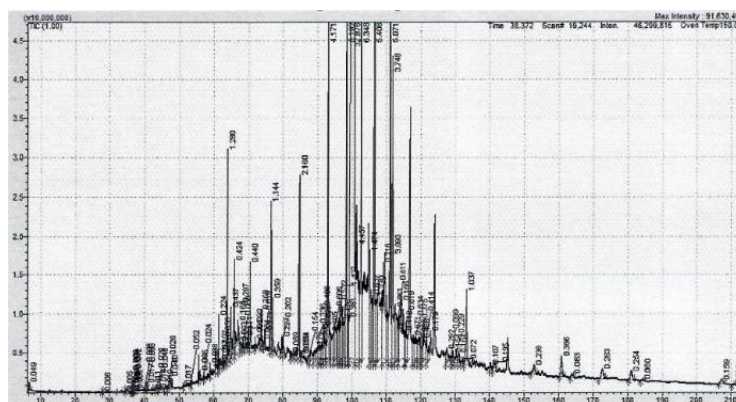


Рис. 1. Хроматограмма

Таблица 1

Список соединений

№	Retention time	Area %	Compound Name
1	6.589	0.05	Ethylbenzene
2	27.993	0.01	2-Methoxy-4-vinylphenol
3	34.463	0.01	Succinic acid, octyl tridec-2-ynyl ester
4	36.087	0.01	Hexadecane, 1-chloro-
5	36.223	0.01	Ethanone, 1-(5,6,7,8-tetrahydro-2,8,8-trimethyl-4H-cyclohepta[b]furan-5-yl)-
6	36.509	0.01	6,8-Dioxapentadecane
7	36.772	0.01	2-[5-(1-Hydroxy-1-methylethyl)-2,2-dimethyl[1,3]dioxolan-4-yl]propan-2-ol
8	37.034	0.01	N-(2-Methoxypropionyl)-4,N-dimethylbenzenesulfonamide
9	37.288	0.01	Propanol, [(butoxymethylethoxy)methylethoxy]-
10	40.089	0.01	Diethyl Phthalate
11	40.683	0.02	Heptacosane
12	40.829	0.01	Benzothiazole, 2-(methylthio)-
13	42.395	0.01	Retinal
14	43.470	0.02	Heptadecane, 2,6,10,14-tetramethyl-
15	44.108	0.01	1,1,6-trimethyl-3-methylene-2-(3,6,9,13-tetramethyl-6-ethenyl-10,14-dimethylene-pentadec-4-enyl)cyclohexane
16	44.564	0.05	Octane, 1,1'-oxybis-
17	45.878	0.01	1-Heptafluorobutyryloxydecane
18	46.778	0.03	3-Isopropyl-2-methoxy-5-methylbenzoic acid
19	47.476	0.04	Hexadecane
20	51.274	0.02	Cholest-22-ene-21-ol, 3,5-dehydro-6-methoxy-, pivalate
21	53.660	0.05	Phenanthrene
22	55.996	0.09	Heptadecane, 2,3-dimethyl-
23	57.161	0.02	Ethyl iso-allocholate
24	58.988	0.04	Phthalic acid, heptyl tridec-2-yn-1-yl ester
25	60.455	0.10	Cyclotetradecane
26	61.356	0.22	Tetracosane
27	61.715	0.03	1H-Cyclopropa[1]phenanthrene, 1a,9b-dihydro-
28	62.591	0.06	Hexadecanoic acid, methyl ester
29	63.255	0.04	2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride
30	63.906	1.28	Benzoic acid, 4-formyl-
31	64.918	0.44	n-Hexadecanoic acid
32	65.689	0.30	2-Mercaptobenzothiazole
33	65.957	0.42	Octacosane
34	66.931	0.17	Cyclic octaatomic sulfur
35	67.427	0.06	Phenanthrene, 2,5-dimethyl-
36	68.337	0.07	Adipic acid, 2-decyl isobutyl ester
37	69.012	0.11	Dodecane, 2,6,10-trimethyl-

Продолжение таблицы 1

38	69.770	0.09	1-Hexadecanol
39	70.488	0.44	Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-
40	71.881	0.08	Triacitanoic acid, methyl ester
41	73.616	0.26	n-Propyl 9,12-octadecadienoate
42	73.955	0.06	9,12,15-Octadecatrien-1-ol, (Z,Z,Z)-
43	74.282	0.02	cis-9-Hexadecenal
44	74.666	0.17	Octadecanoic acid
45	76.471	1.14	Heneicosane
46	77.032	0.36	Heptadecyl acetate
47	79.646	0.23	1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl decyl ester
48	80.032	0.20	Tributyl acetylacrylate
49	82.352	0.07	6,7-Dibromo-Z-11-tetradecene-1-ol acetate
50	83.571	0.08	Octadecanoic acid, propyl ester
51	84.747	2.16	Hexacosane
52	85.316	0.06	Sulfurous acid, octadecyl 2-propyl ester
53	87.863	0.15	Octatriacontane, 1,38-dibromo-
54	89.095	0.18	17-Pentatriacontene
55	90.183	0.34	Tridecanol, 2-ethyl-2-methyl-
56	90.827	0.36	Sulfurous acid, 2-propyl tetradecyl ester
57	91.405	0.41	Cyclohexane, (1,3-dimethylbutyl)-
58	91.866	0.49	Hexanedioic acid, mono(2-ethylhexyl)ester
59	93.088	4.17	Eicosane
60	93.667	0.41	Eicosyl heptafluorobutyrate
61	94.833	0.61	Sulfurous acid, 2-ethylhexyl hexadecyl ester
62	95.633	0.30	Oxalic acid, octadecyl propyl ester
63	96.378	0.53	2-methyloctacosane
64	97.005	1.43	Bis(2-ethylhexyl) phthalate
65	97.378	0.48	Cyclohexane, (1-methylpropyl)-
66	98.444	5.19	Methoxyacetic acid, 4-hexadecyl ester
67	98.957	0.38	Pentafluoropropionic acid, dodecyl ester
68	99.979	32.82	Di-n-octyl phthalate
69	101.505	4.46	Octadecane, 3-methyl-
70	102.691	6.35	6-Tetradecanesulfonic acid, butyl ester
71	105.175	1.47	Nonacosane
72	105.613	0.84	Disparlure
73	106.479	5.41	Dotriacontane
74	107.213	1.33	Phthalic acid, cyclohexylmethyl octyl ester
75	109.099	0.22	Pentacosane
76	109.539	3.69	Bis(tridecyl) phthalate
77	111.114	5.07	2-methylhexacosane
78	111.804	3.75	Didecyl phthalate
79	112.547	0.86	Ethanol, 2-(hexadecyloxy)-
80	113.514	0.61	Methoxyacetic acid, 2-tetradecyl ester
81	114.337	0.17	Triacotane
82	115.307	0.44	17.alpha.,21.beta.-28,30-Bisnorhopane
83	115.804	0.62	Cyclopentane, undecyl-
84	117.805	0.67	2,4,7-Trioxabicyclo[4.4.0]9-decene, 8-[4-(4-pentylcyclohexyl)cyclohexyloxy]-3-phenyl-
85	118.629	0.63	Hexatriacontyl pentafluoropropionate
86	119.494	0.70	2-methyltetracosane
87	119.883	0.38	Tetrapentacontane, 1,54-dibromo-
88	120.483	0.41	Hexacontane
89	121.693	0.41	Heneicosane, 11-(1-ethylpropyl)-
90	122.912	0.18	1-Heptatriacontanol
91	127.565	0.29	Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, propanoate
92	128.760	0.10	Octadecane, 3-ethyl-5-(2-ethylbutyl)-
93	129.362	0.15	Hexatriacontane
94	130.374	0.23	Triacotane, 1-bromo-
95	131.105	0.16	A'-Neogammacer-22(29)-ene
96	132.114	0.07	Octacosanol
97	133.330	1.04	Pentatriacontane
98	140.270	0.11	Tritetracontane
99	141.427	0.20	7,8-Epoxylanostan-11-ol, 3-acetoxy-
100	152.852	0.24	.beta.-Sitosterol
101	160.889	0.37	Tetratetracontane
102	163.932	0.08	9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-
103	172.680	0.26	Stigmast-4-en-3-one
104	181.059	0.25	Pentadecane, 8-hexyl-
105	184.329	0.06	Heptasiloxane, hexadecamethyl-
106	207.385	0.16	Tetrapentacontane
107	211.001	0.03	Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane

Перечень идентифицированных соединений, их количественное содержание даны в табл. 1, которая была использована для расчета структурно-группового состава н-гексанового элюата. Масс-спектры и структурные формулы соединений – рис. 2.

В н-гексановом элюате было идентифицировано 107 индивидуальных соединений, для которых определено их количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав.

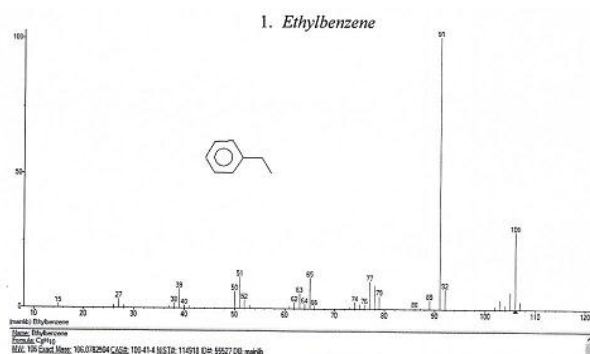
Особенностью н-гексанового элюата является доминирование в его составе сложных эфиров, содержание которых составляет – 60,11 (масс. % от элюата), а также углеводов – 33,35 (масс. % от элюата). В образовании сложных эфиров велика доля фталевой кислоты: *Diethyl phthalan; Phthalic acid, heptyl tridec-z-yn-1-yl ester, Di-n-octil phthalat, Didecyl phthalat, Bis (tridecyl) phthalat Phthalic acid cyclohexylmethyl octyl ester*, на эфиры которой приходится ~ 75,0 (масс. % от суммы эфиров). Также существенна доля эфиров серной кислоты: *Sulfurous acid, octadecyl-2-propyl ester. Sulfurous acid, Z-propyl tetradecyl ester, Sulfurous acid, 2-ethylhexyl hexadecyl ester,-b-Tetradecanesulfonic acid, butyl ester* – 16,2 (масс. % от эфиров); присутствуют фрагменты кислот (*Pentafluoropropionic acid, dodecyl ester*) и спиртов (*6,7-dibromo-Z-11-tetradecene-1-ol, Eicosyl heptafluorobutyrate, Hexatriocontil pentafluoropropionat*). Кроме того, идентифицированы эфиры адипиновой, 1,2-бензолдикарбоновой кислоты, щавелевой, ряда предельных карбоновых кислот.

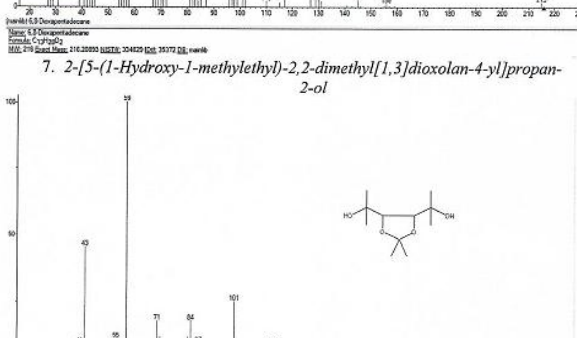
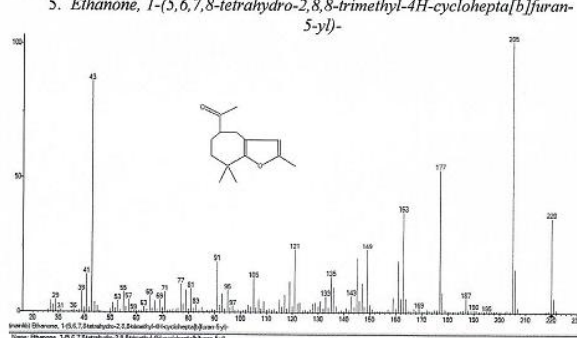
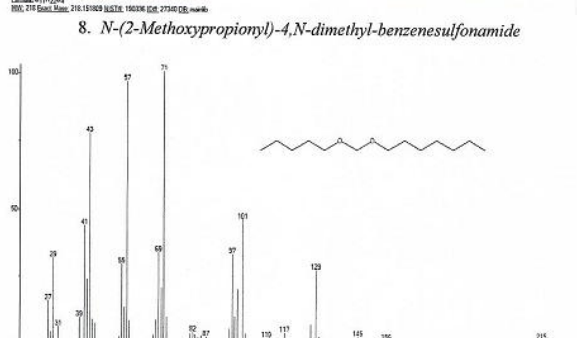
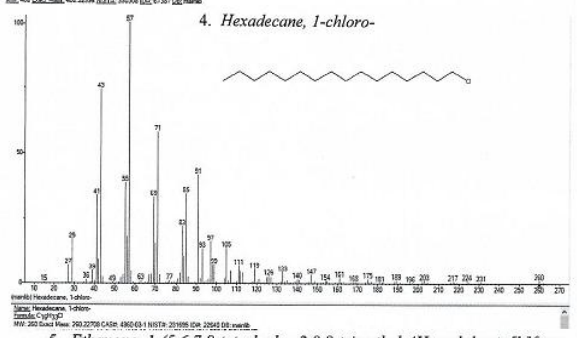
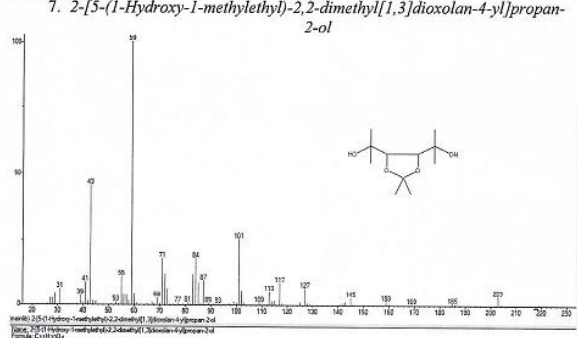
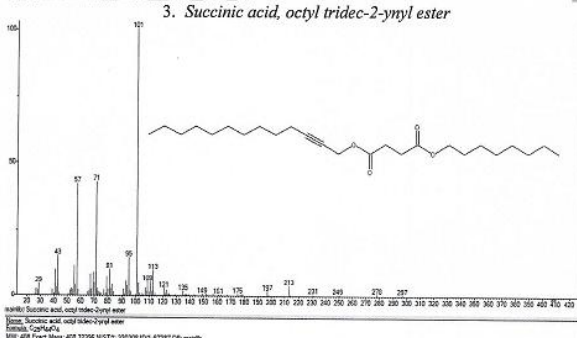
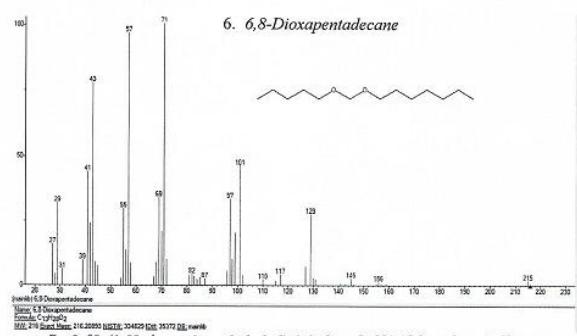
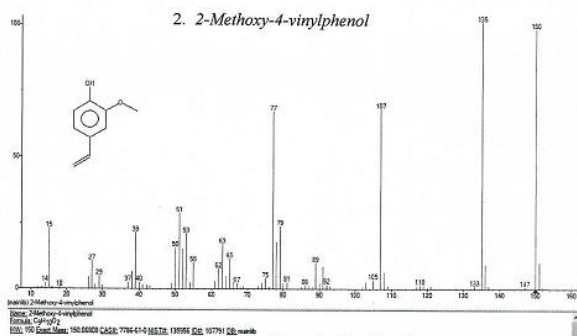
Замещенность соединений бромом и фтором является характерной особенностью сложных эфиров в сравнении с другими классами соединений (углеводородов, стероидов, спиртов, карбоновых кислот). В составе углеводов доминируют н-алканы от C_{15} до C_{60} *2,6,10-trimethyl Dodecan→Hexacontan*), на который приходится – 92,3 (масс. % от суммы углеводов); присутствуют арены типа: *Ethybenzen, Phenanthren, 1H-Cyclopropa[L]phenantren, 1a, 9b-dihydro, 2,5-dimethyl phenanthren*, циклоалканы; как и в случае сложных эфиров идентифицированы хлор-, бром- и фторзамещенные углеводороды. Содержание стероидов составляет – 2,85 (масс. % от элюата), среди которых существенно содержание: *Disparlure (29,52); 17.α., 21.β – 28,30 – Bismorgopan (15,00), Stigmast-4-en-3-one (9,12); β-Sitosterol-(8,42), Cholest-5-en-3-ol(3.β.)-propanoat(10,20), 7,8-Epoxy lanostan-11-ol, 3-acetoxy-(7,00)*, (масс. % от суммы стероидов), соответственно. В составе карбоновых кислот присутствуют: *Benzoic acid, 4-formyl (66,7)* (масс. % от суммы кислот), *Hexadecanoic, Octadecanoic* и *3-Isopropyl-2-methoxy-5-methyl benzoic acid*.

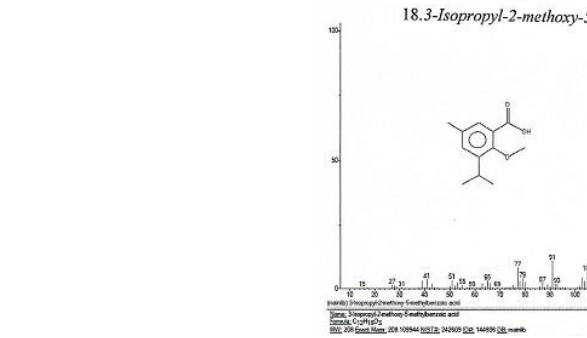
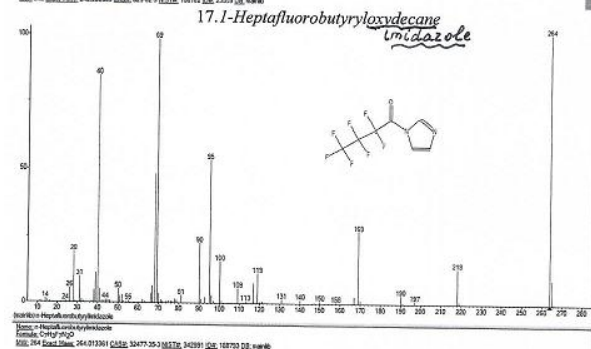
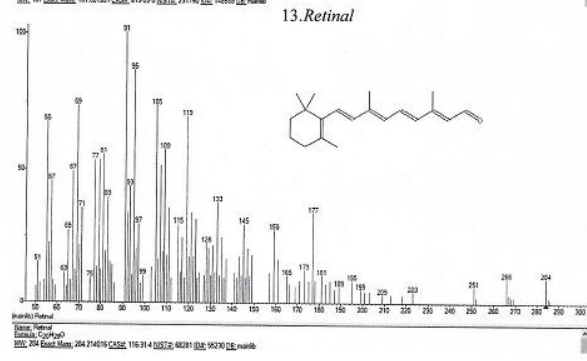
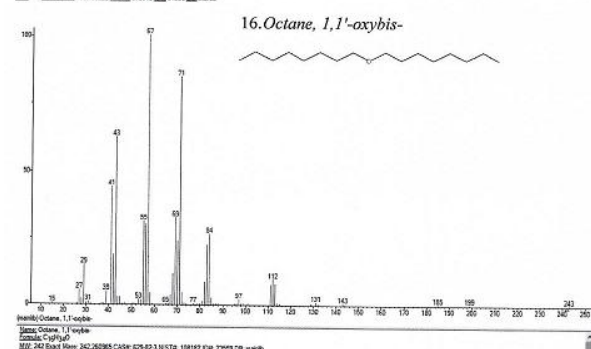
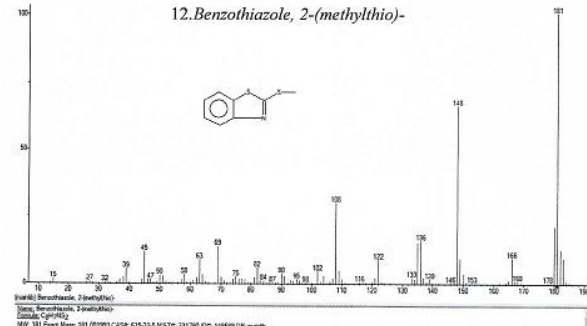
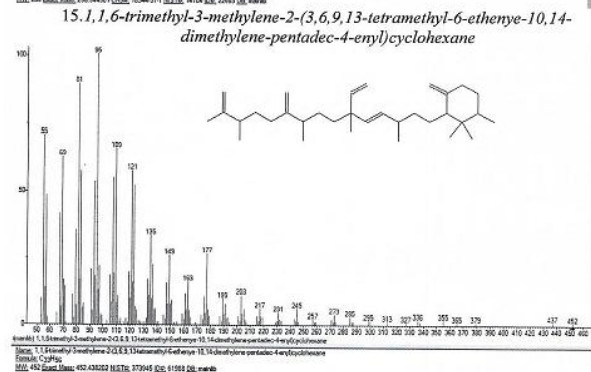
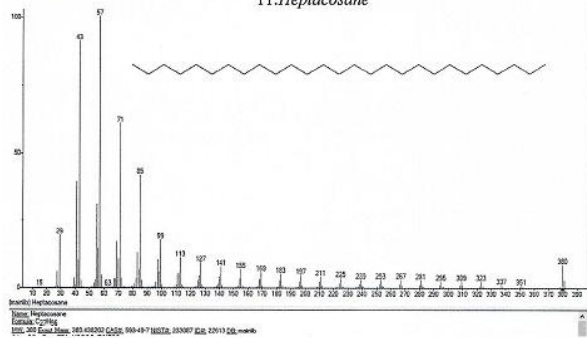
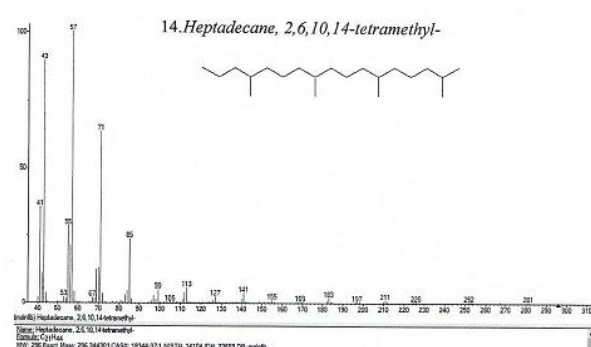
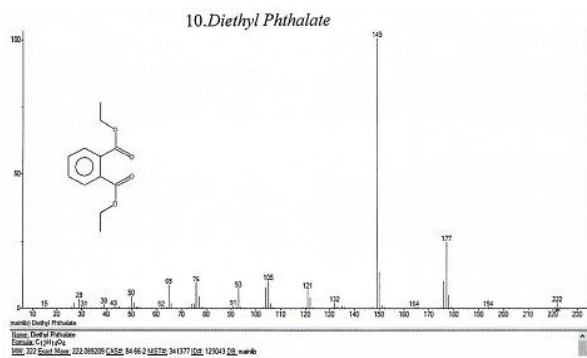
Альдегиды, кетоны и фенолы представлены по одному соединению: *cis-9-Hexadecenal, Ethanone, 1-(5,6,7,8-tetrahydro-2,8,8-trimethyl-4H-cyclohepta[6]furan-5-yl); 2-methoxy-4-vinylphenol*. В образовании спиртов участвовали как предельные: *1-Hexadecanol, Tridecanol-Z-ethyl-Z-methyl, 1-Heptatriacontrol, Octacosanol* (от C_{16} до C_{37}), так и непредельный углеводород, имеющий в цепи три двойные связи – *9,12,15-Octaolecatrien-1-ol(ZZZ)-C₁₈*.

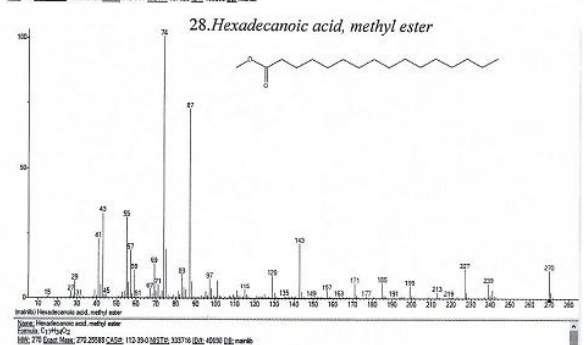
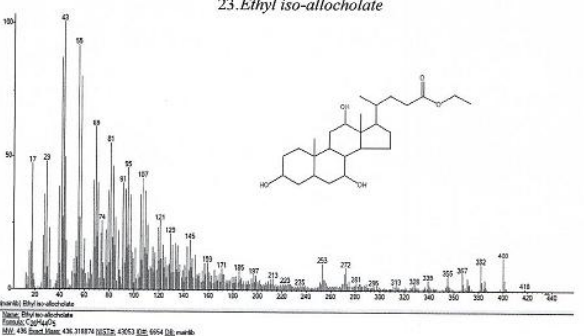
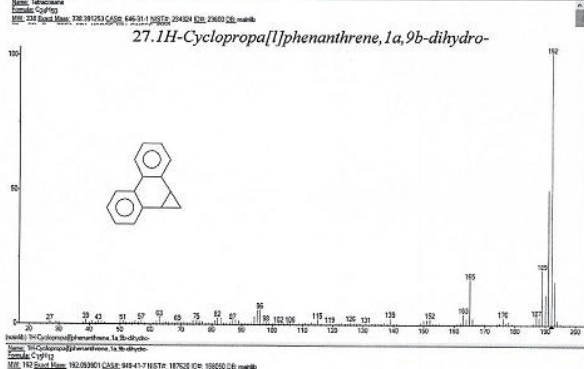
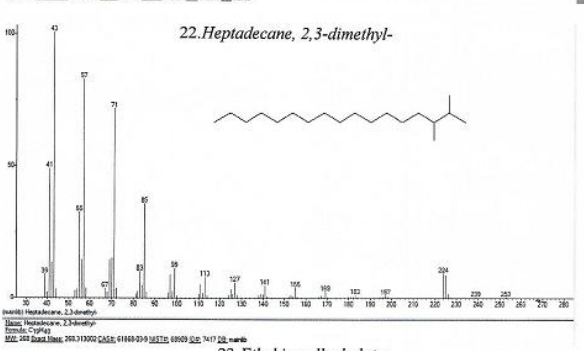
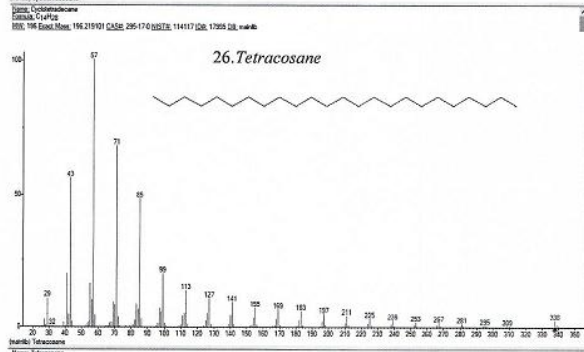
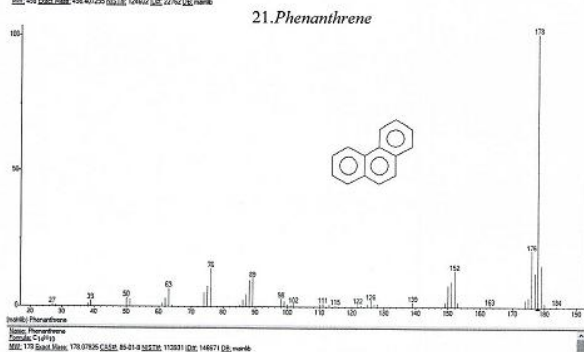
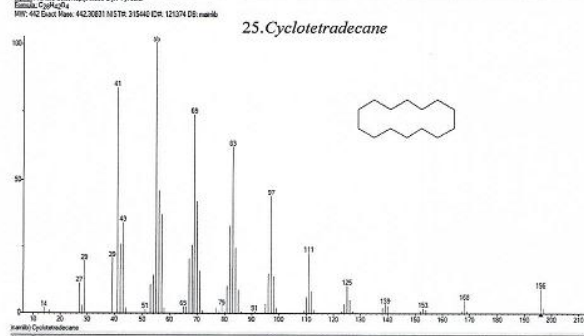
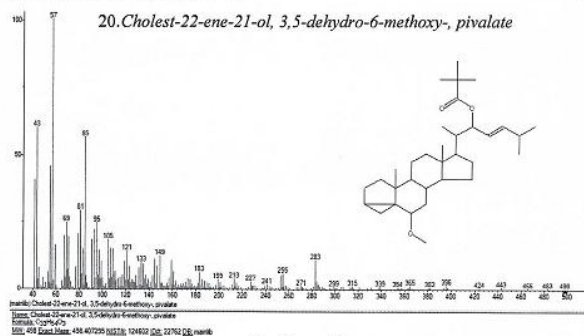
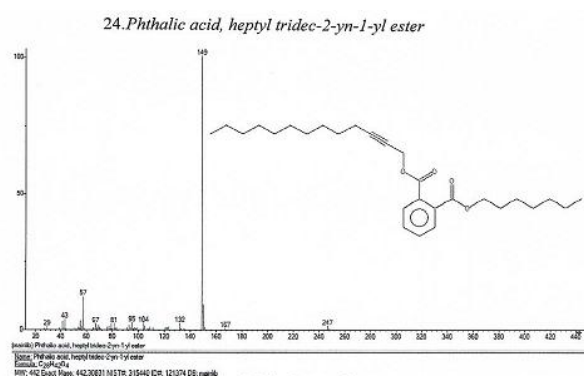
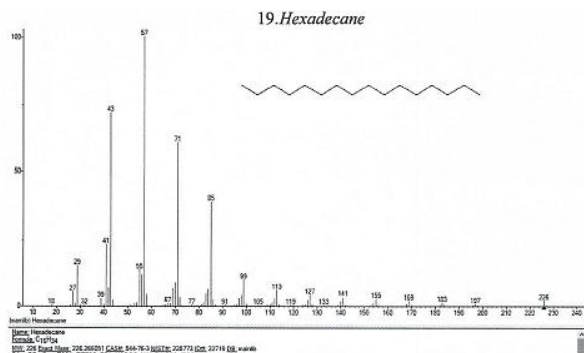
Характерной особенностью н-гексанового элюата является отсутствие в его составе гликозидов, что можно объяснить высокой силой сорбции последних на кремнеземе и неполярностью н-гексана; также низкая доля производных – фурана, алкалоидов. Алкалоиды представлены фрагментами: *2-mercaptobenzothiazol: Benzathiazol, Z-(methylthio)*, на которые приходится – 0,31 (масс. % от суммы стероидов).

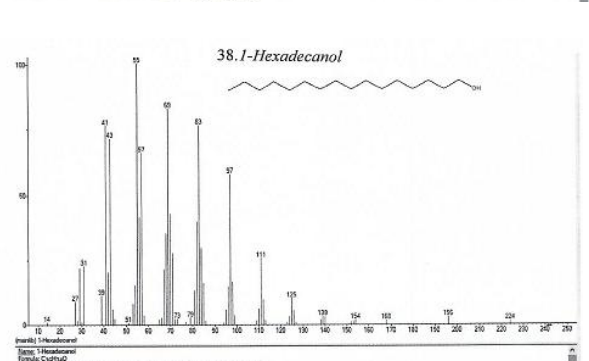
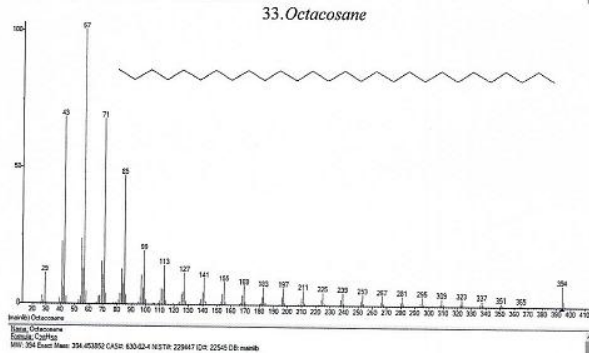
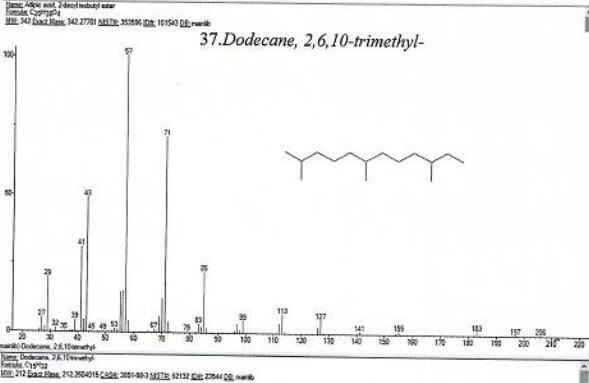
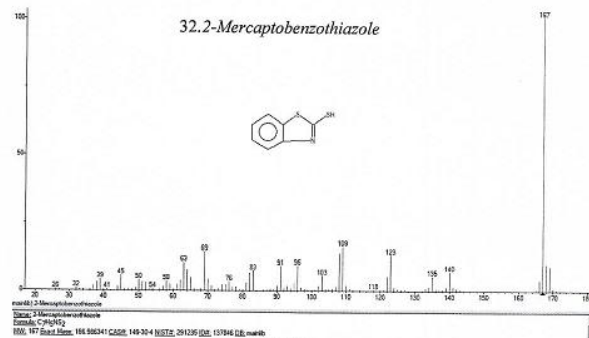
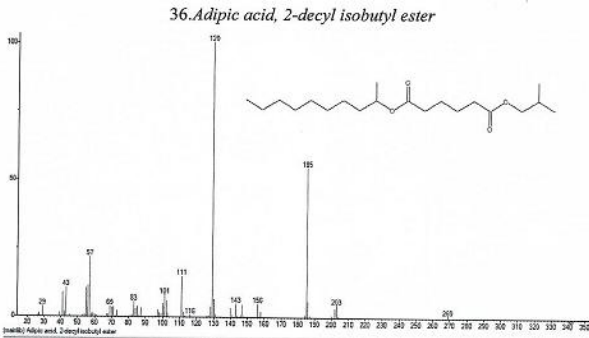
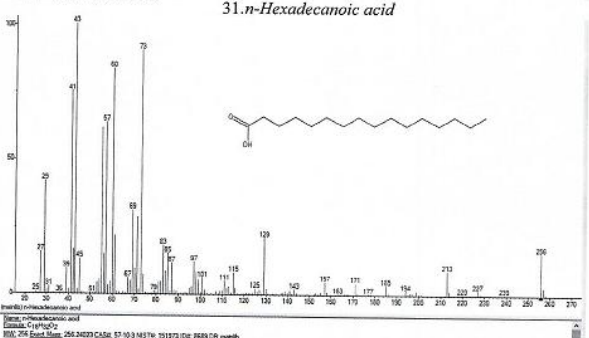
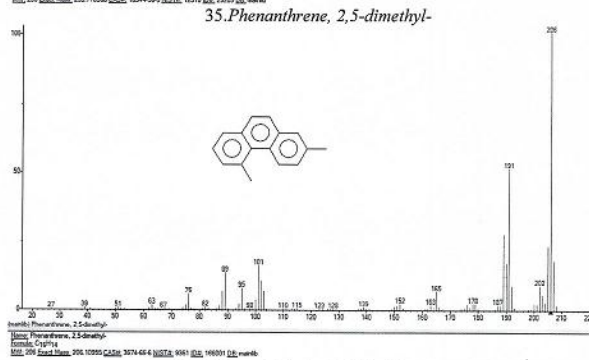
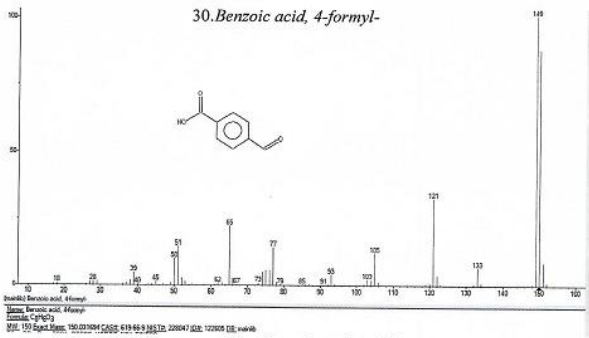
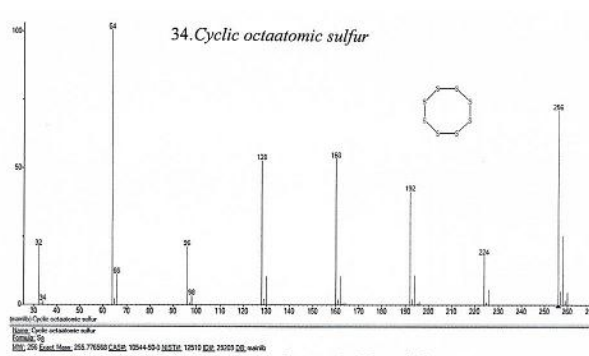
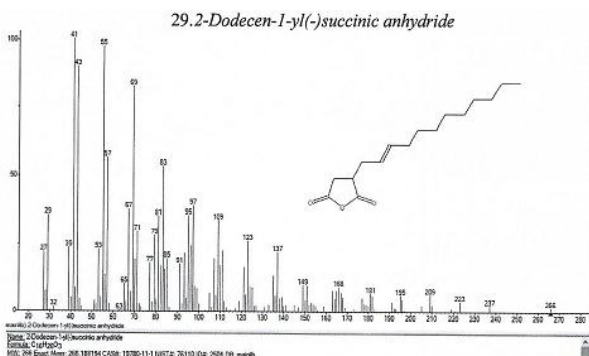
Масс-спектры и структурные формулы соединений н-гексанового элюата даны на рис. 2.



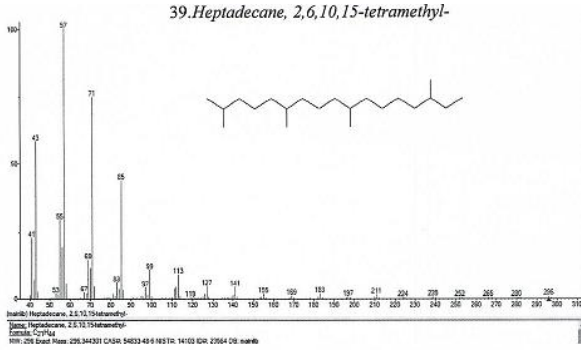




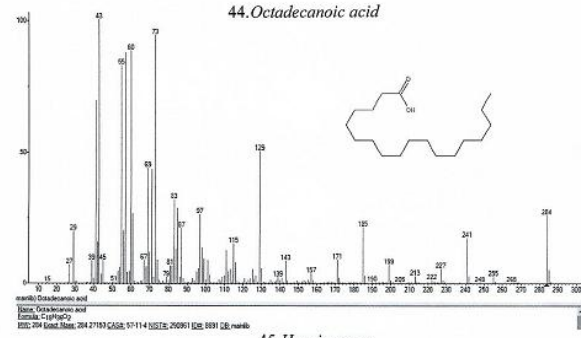




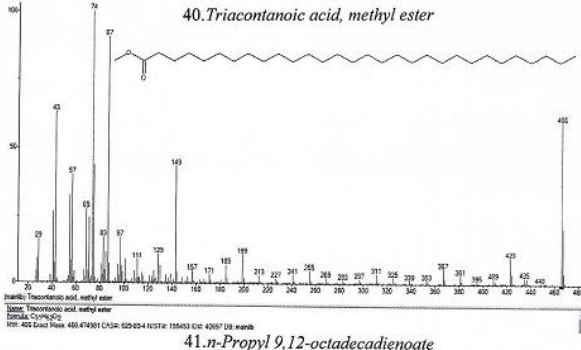
39. *Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-*



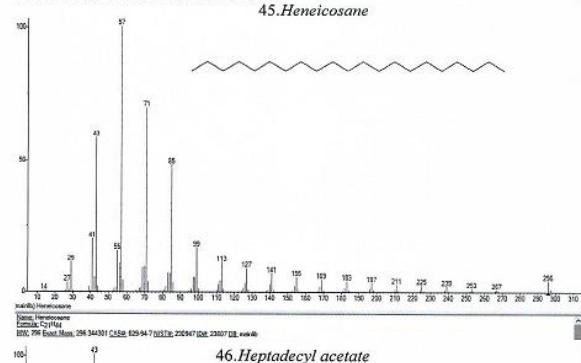
44. *Octadecanoic acid*



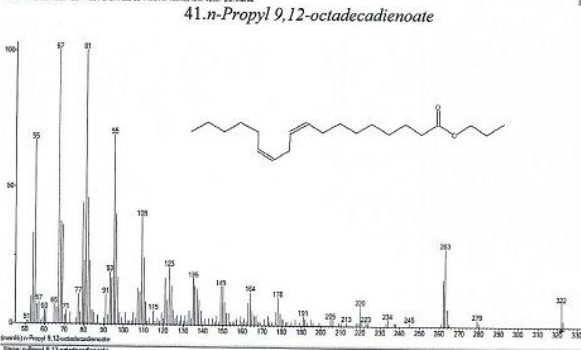
40. *Triacontanoic acid, methyl ester*



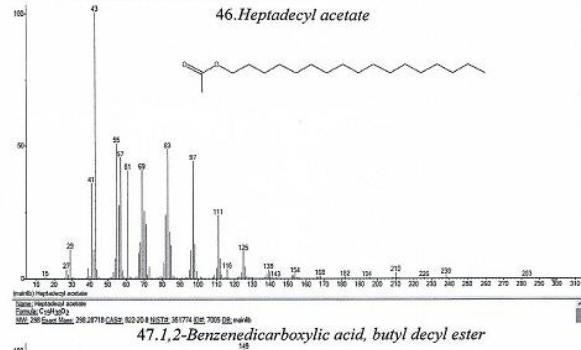
45. *Heneicosane*



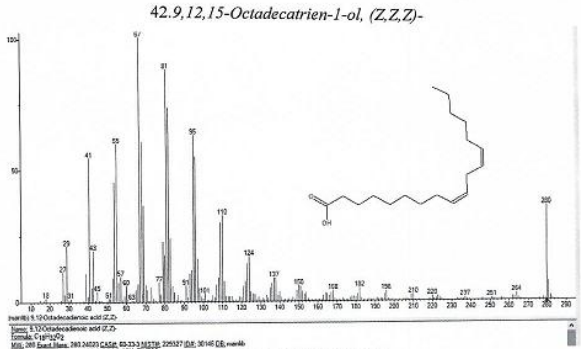
41. *n-Propyl 9,12-octadecadienoate*



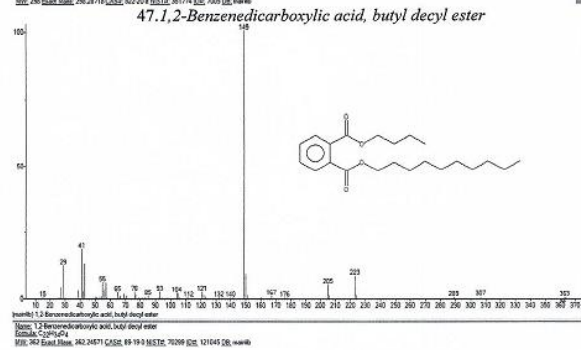
46. *Heptadecyl acetate*



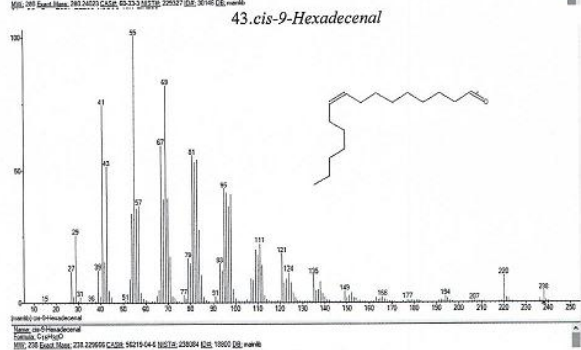
42. *9,12,15-Octadecatrien-1-ol, (Z,Z,Z)-*



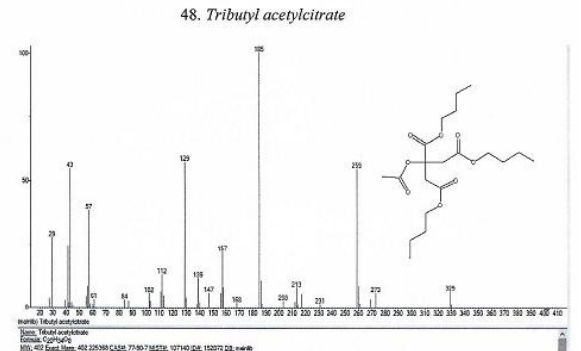
47. *1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl decyl ester*

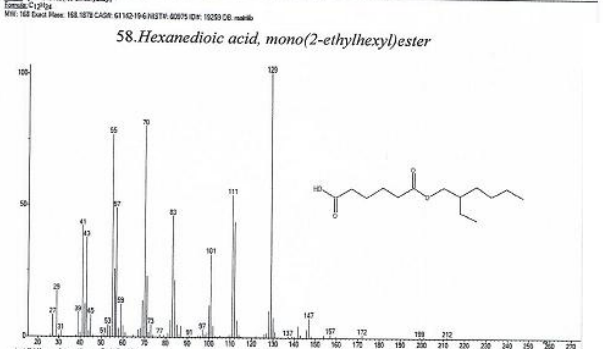
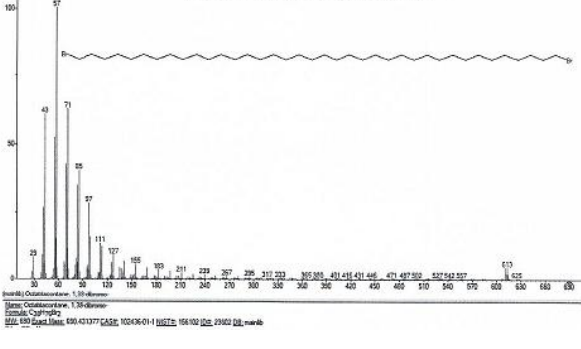
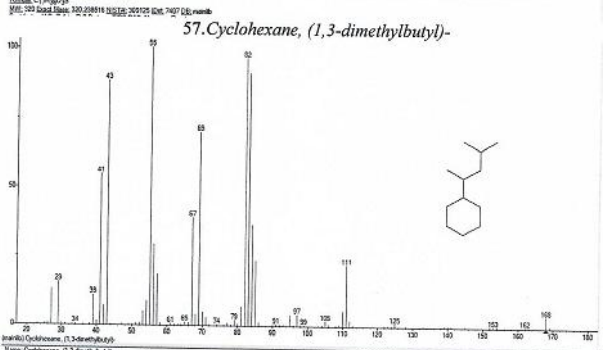
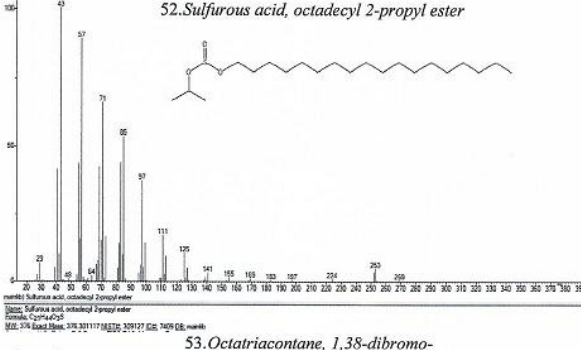
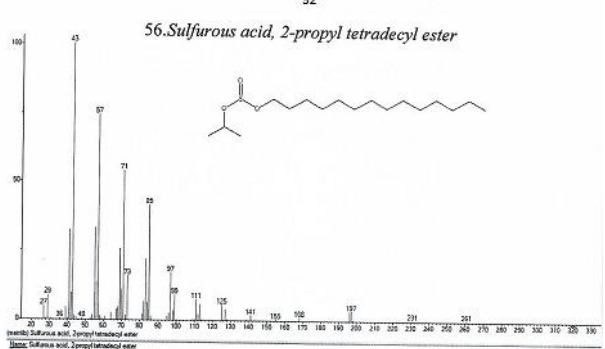
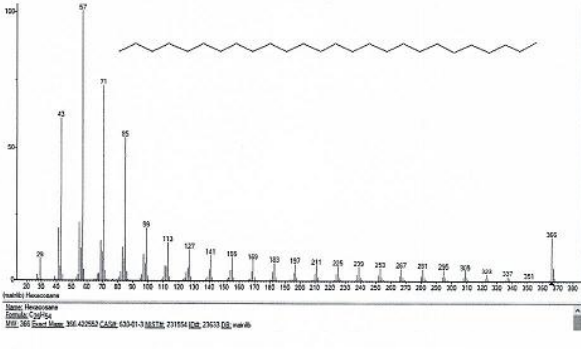
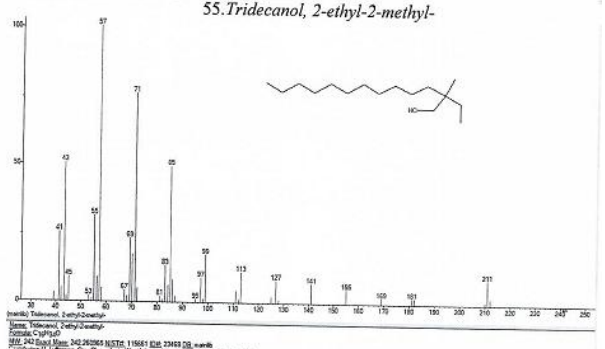
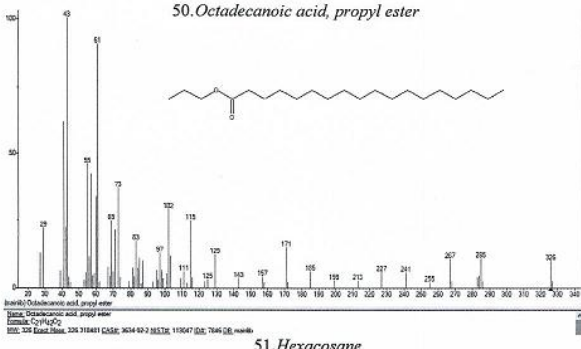
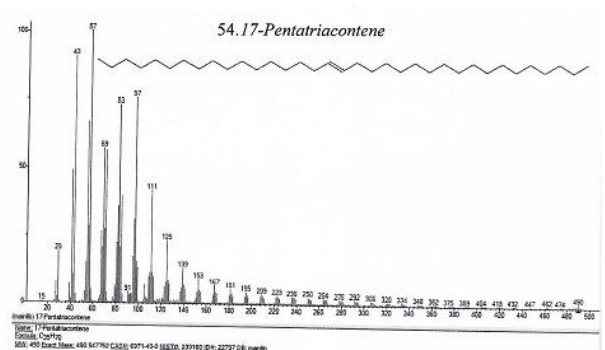
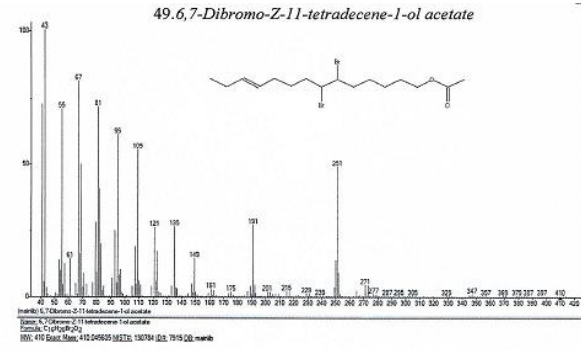


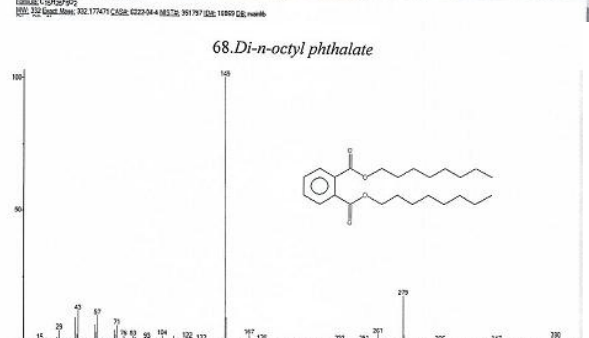
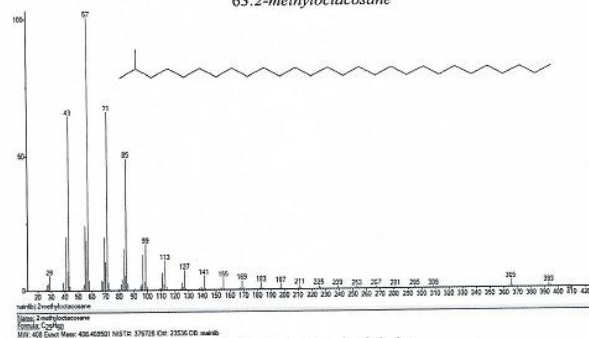
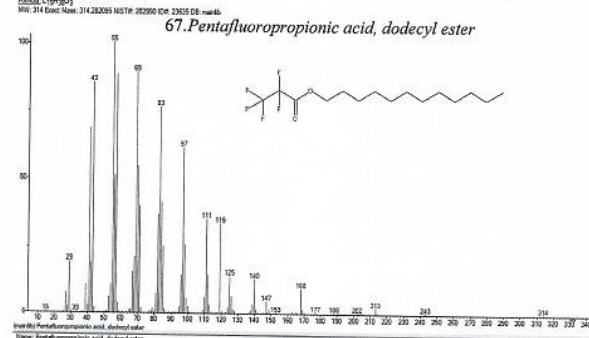
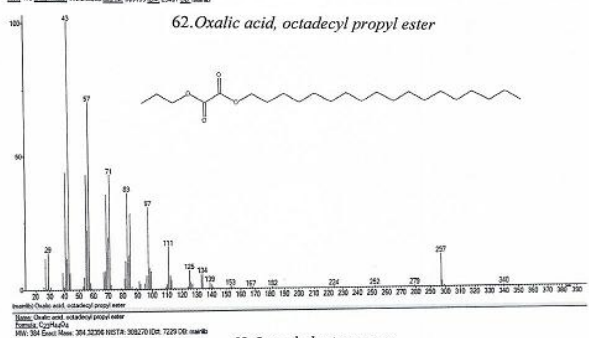
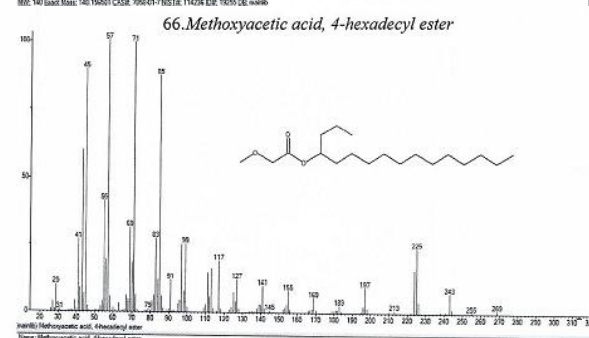
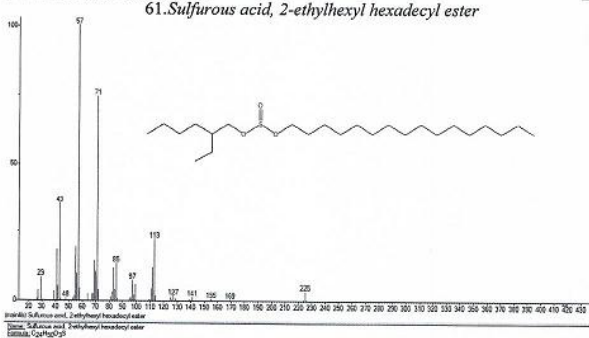
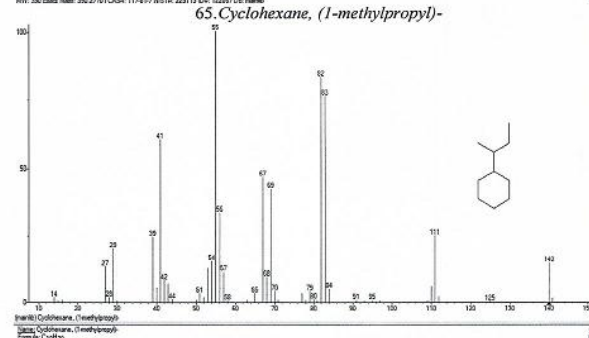
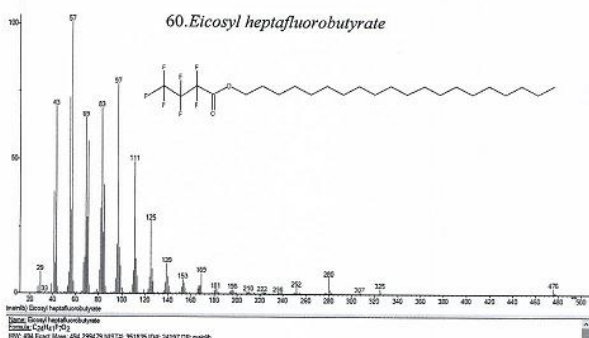
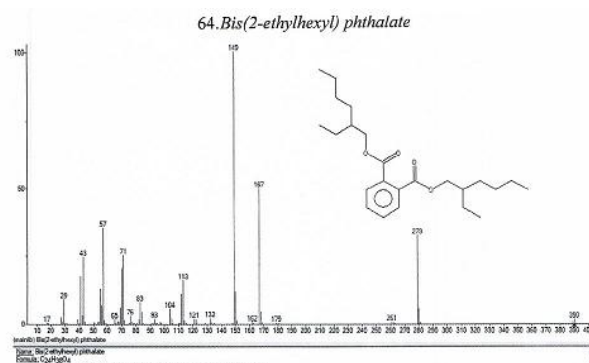
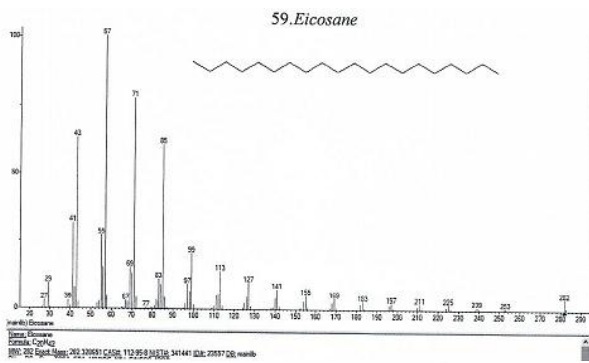
43. *cis-9-Hexadecenal*

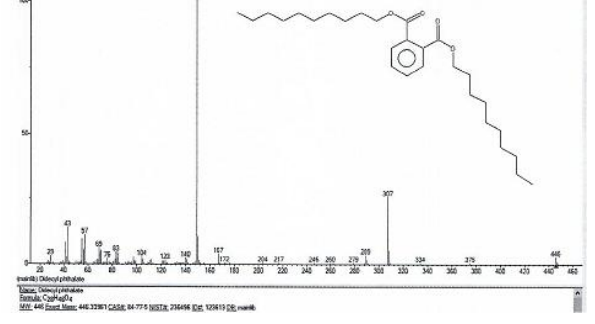
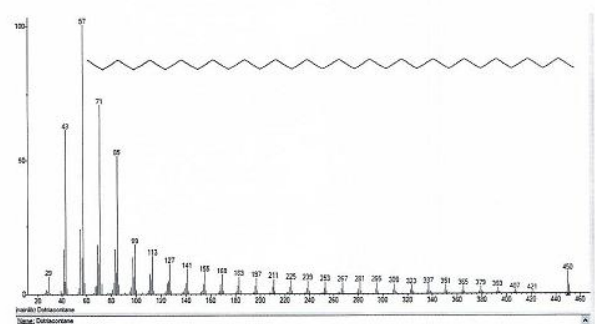
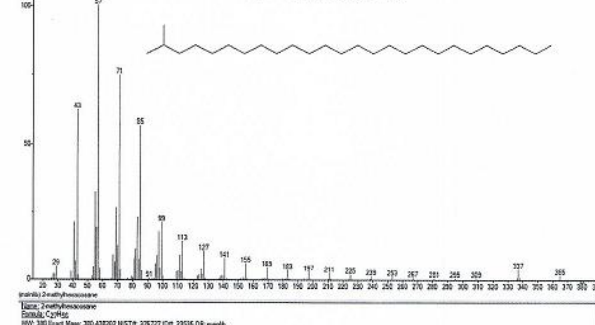
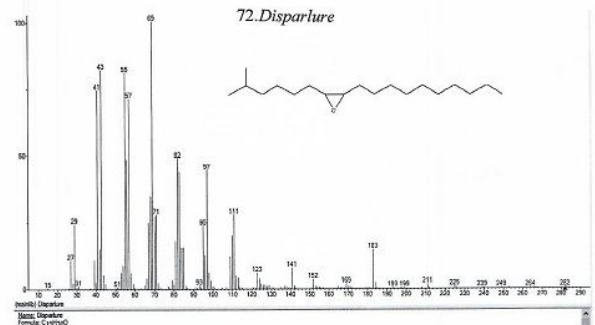
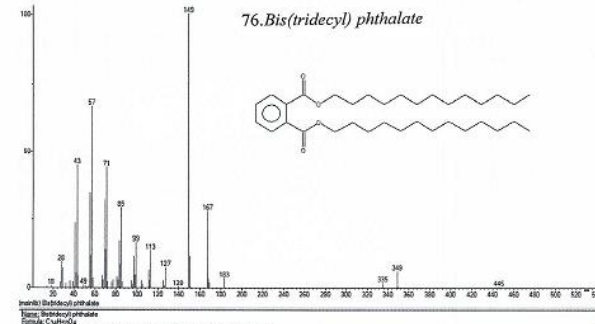
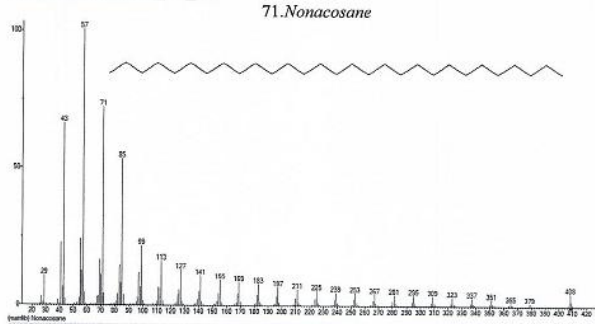
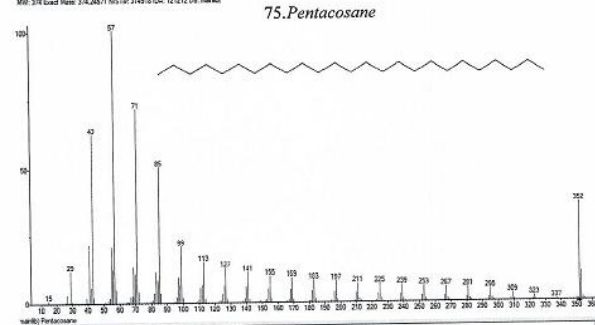
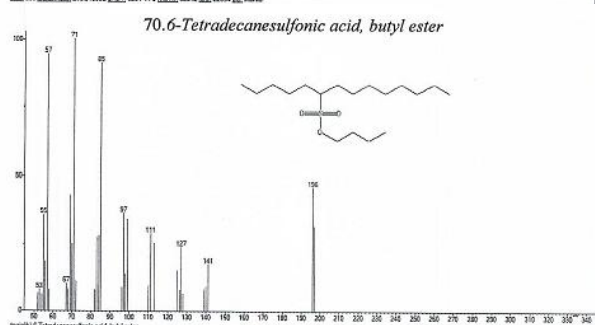
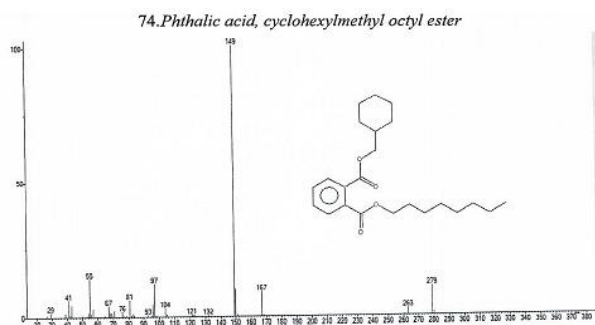
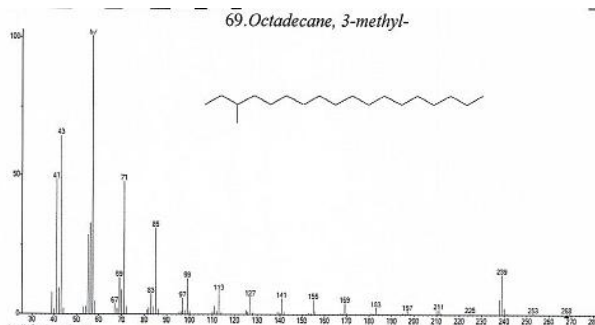


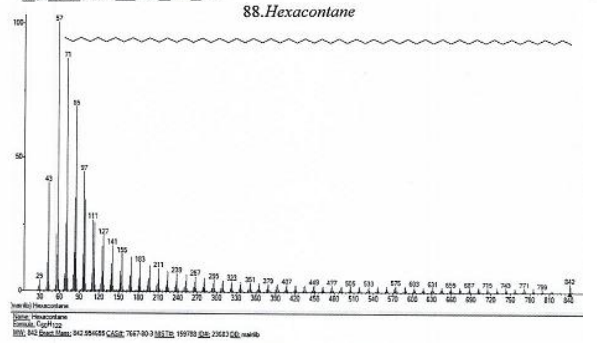
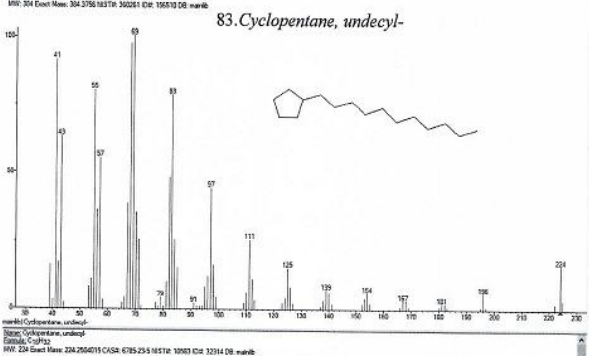
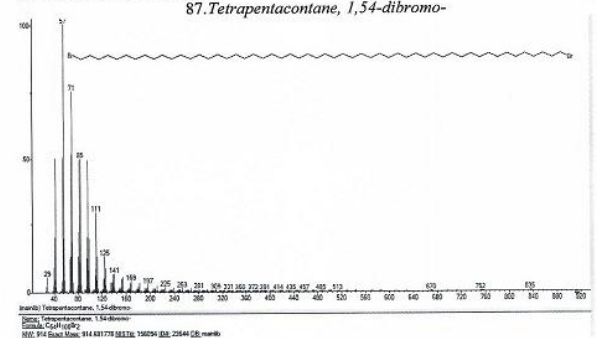
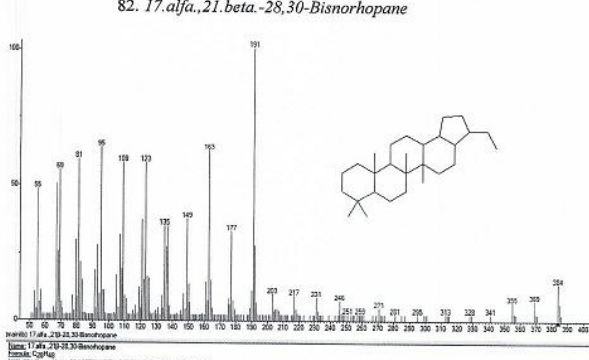
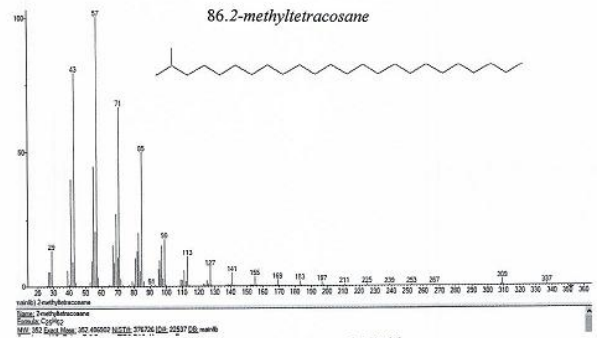
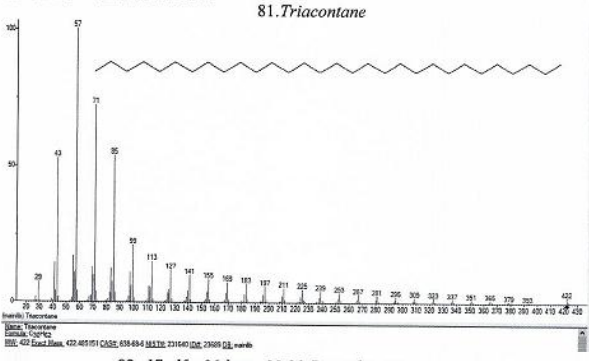
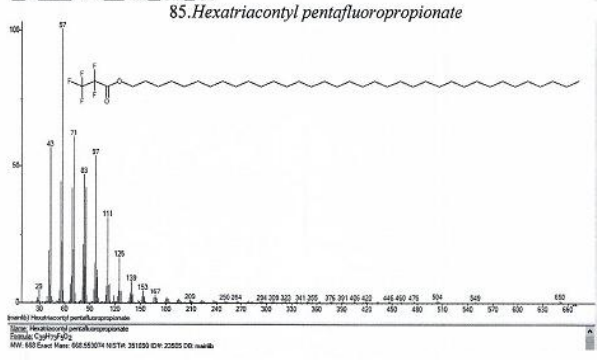
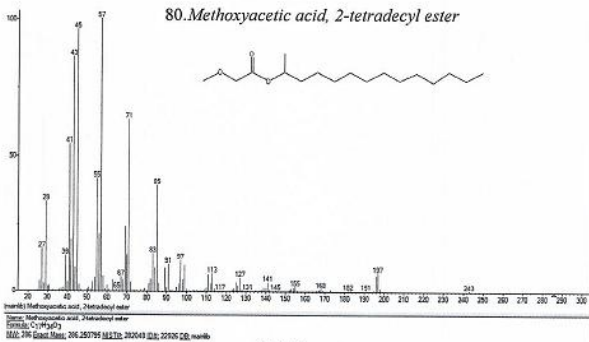
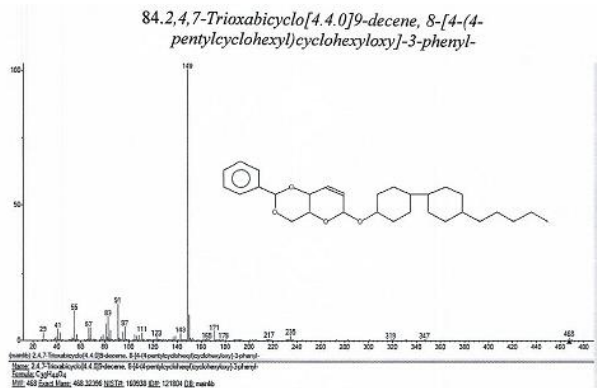
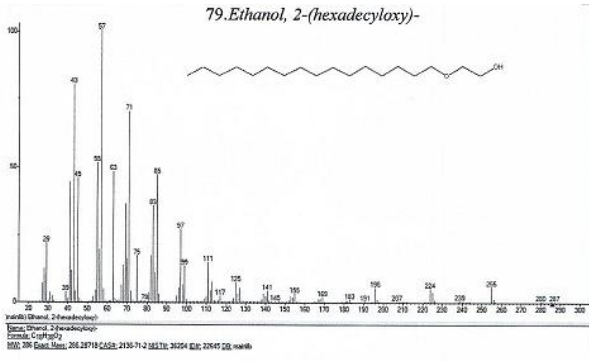
48. *Tributyl acetylacrylate*

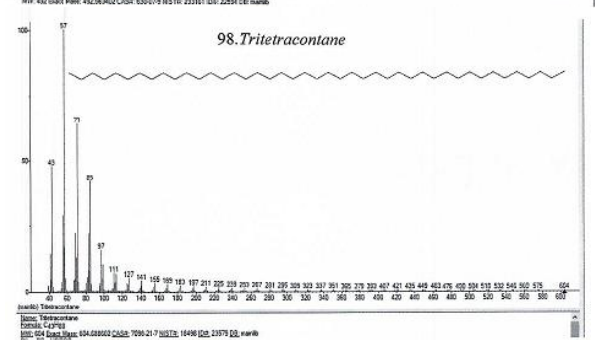
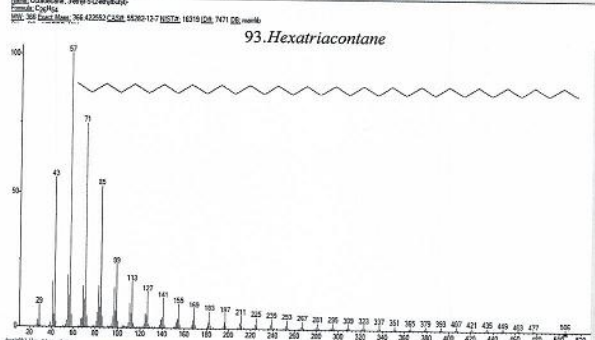
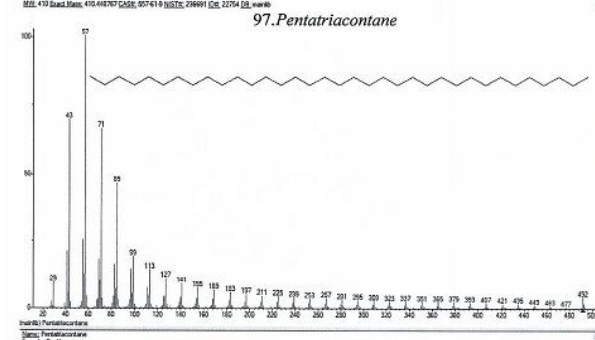
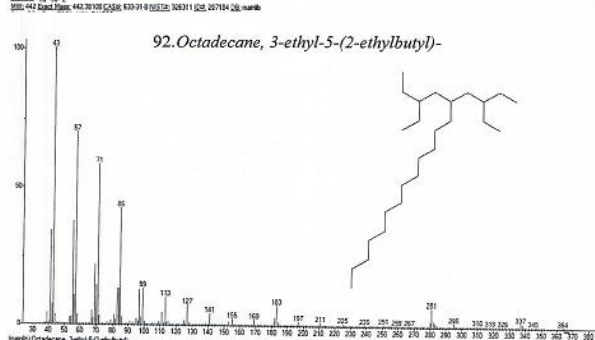
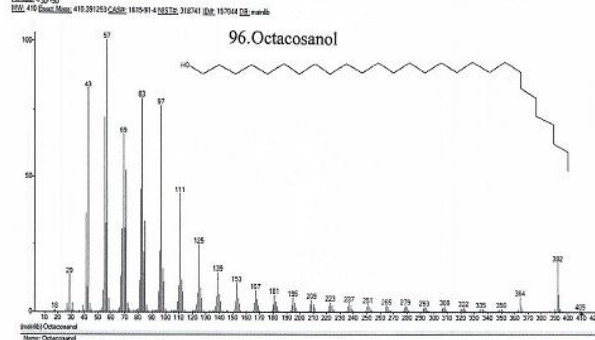
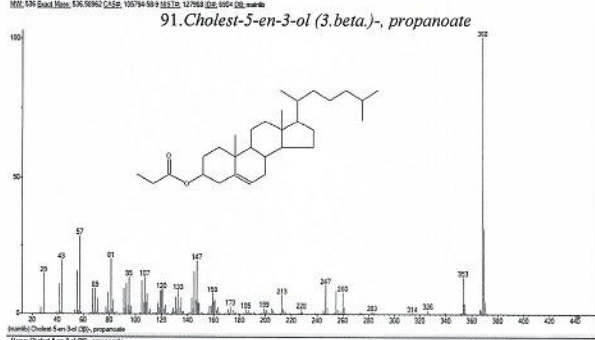
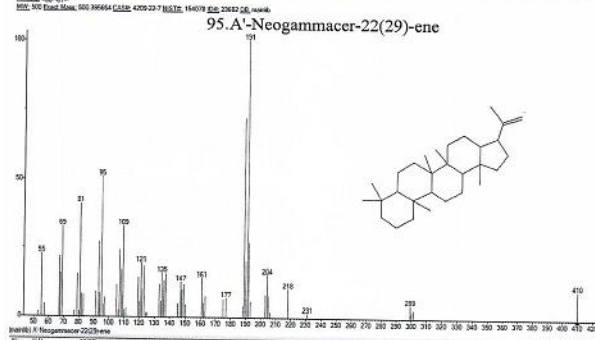
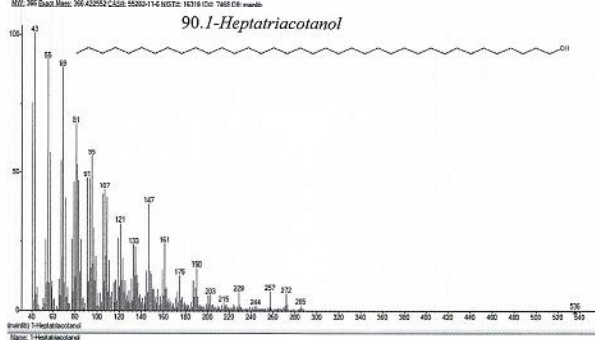
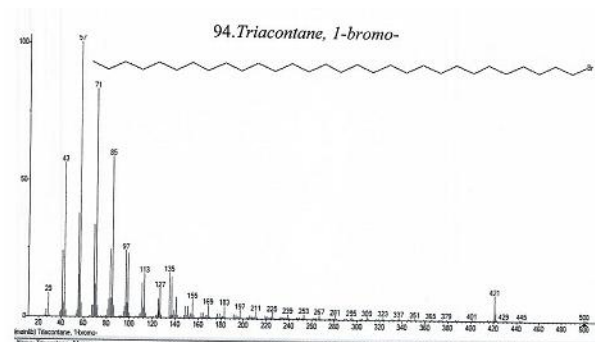
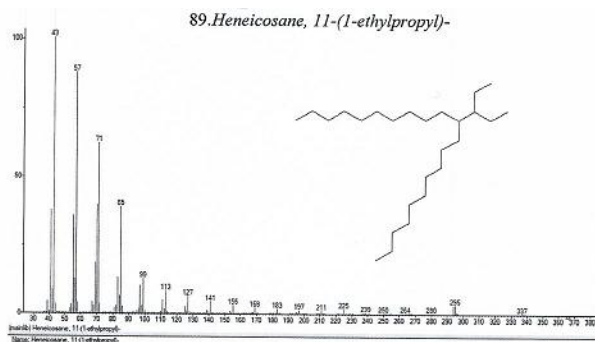












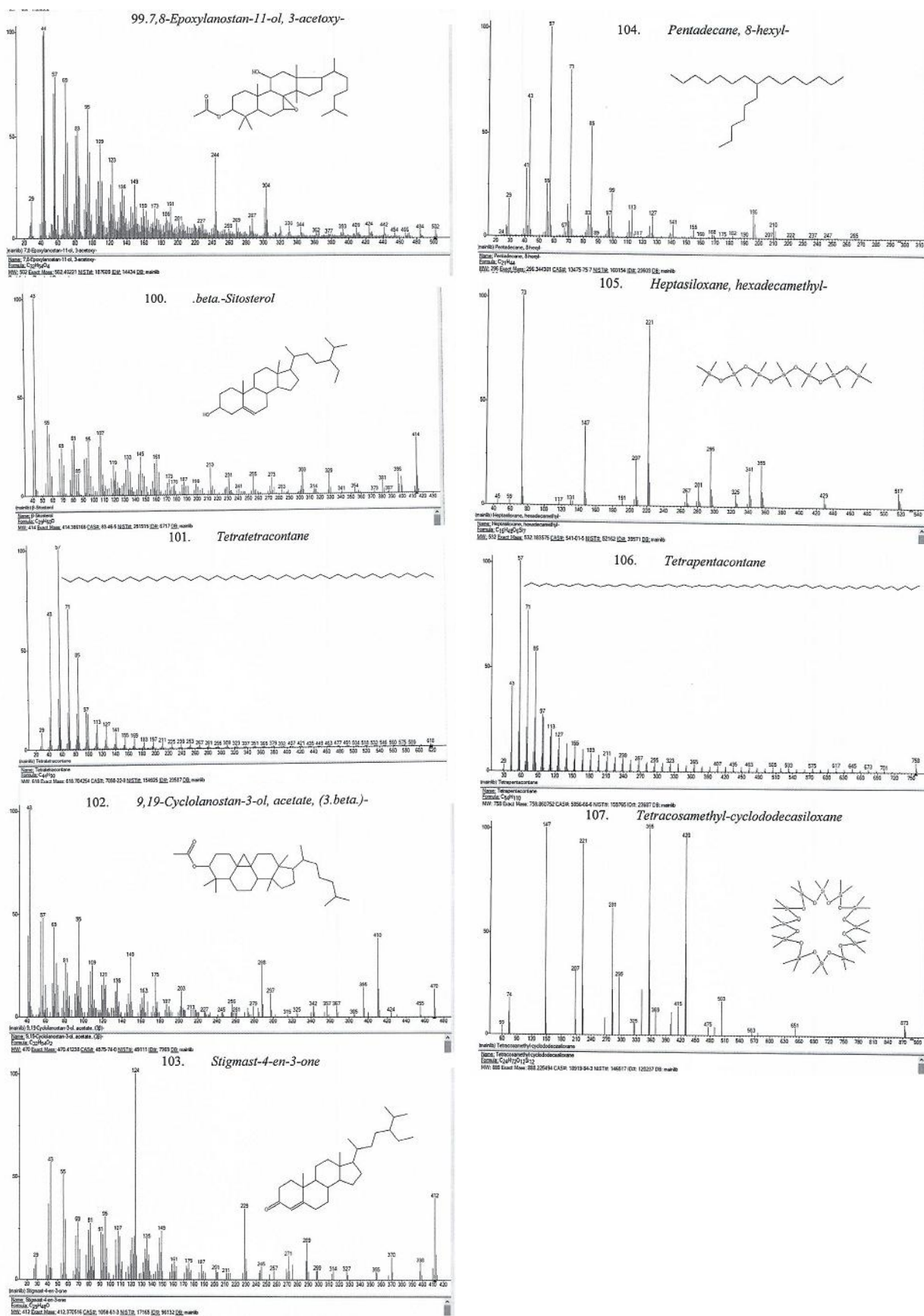


Рис. 2. Масс-спектры и структурные формулы соединений n-гексанового элюата

Особенность вещественного состава н-гексанового элюата, а именно, его обогащённость сложными эфирами, в образовании которых на 75% участвует фталевая кислота, что является специфической особенностью эфиров грецкого ореха+листья, а также 16,2% серосодержащих, янтарной, бензойной и щавелевой кислот, выделяющиеся в живом организме в свободном виде за счёт сложных биохимических и гидролитических процессов, их обогащённость бромом и фтором, позволяет сделать определенный вывод о их сложной роли в формировании специфичности фармакологического действия изученного элюата.

Определенный вклад в последнее несомненно вносят углеводороды, содержащие в качестве заместителей хлор, бром и фтор – важнейшие микроэлементы, играющие важную роль катализаторов и необходимы для нормального функционирования определённых ферментов, синтеза тиреоидных гормонов, работы физиологической антиоксидантной системы. Наличие данных микроэлементов в н-гексановом элюате было подтверждено методом рентгено-флуоресцентной спектроскопии.

Следует также учитывать роль стероидов, фенолов, спиртов, меркаптопуринов, бензотиазолов – отдельных фрагментов специфических по физиологическому действию алкалоидов, несмотря на их невысокое содержание элюате, так как, по всей видимости, направление фармакологического действия растительных препаратов определяется всем комплексом соединений химического состава.

Выводы.

1. Впервые для детализации особенностей химического состава этанольного экстракта грецкого ореха+листья использована колоночная адсорбционная жидкостная хроматография, позволившая получить ряд узких по составу элюатов.

2. Выполнены хромато-масс-спектрометрия и рентгенофлуоресцентный анализы элюата, в котором идентифицировано 107 индивидуальных соединений, получены их масс-спектры и структурные формулы, определено количественное содержание различных групп соединений. Основу н-гексанового элюата определяют сложные эфиры и углеводороды, при несущественном количестве стероидов, фенолов, спиртов, кетонов, отсутствуют гликозиды.

3. Направленность фармакологического действия н-гексанового элюата определяется сложными эфирами, углеводородами, а также микроэлементами (хлор, бром, фтор, кобальт, марганец, молибден, селен, сера), идентифицированных в составе элюата рентгено-флуоресцентной спектроскопией.

Литература

1. Аслонова И.Ж., Кароматов И.Д., Тураева Н.И. Химический состав грецкого ореха // Биология и интегративная медицина. 2019. № 10 (38). С. 77–83.
2. Дайронас Ж.В. Сравнительный анализ эфирного масла листьев ореха грецкого, ореха серого и ореха чёрного // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2015. № 7. С. 16–20.
3. Лежава Д.И., Стреляева А.В., Сологова С.С., Кузнецов Р.М. Фармакогностическое изучение коры грецкого ореха и настойки, полученной из коры грецкого ореха. В сборнике: Актуальные вопросы фармации, фармакологии и клинической фармакологии. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 20-летию фармацевтического фак-та ДГМУ. Махачкала, 2020. С. 101–108.
4. Литвиненко А.А., Дайронас Ж.В., Жилина О.М. Фармакогностическое исследование ореха грецкого цветков. В сборнике: Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. Сборник научных трудов. Пятигорск, 2020. С. 67–73.
5. Литвиненко А.А., Мыкоц Л.П., Жилина О.М., Степанова Н.Н. Изучение адсорбционных свойств природных сорбентов, полученных из ореха грецкого (*Juglans Regia l.*). В сборнике: Беликовские чтения. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Пятигорск: Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, 2020. С. 223–230.
6. Малышева З.Г. Мелиоративная способность насаждений ореха грецкого и ореха черного аккумулировать тяжелые металлы в надземной фитомассе // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 106. С. 151–161.
7. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Дунаева И.В., Сухих Г.Т., Волочаева М.В. Хромато-масс-спектрометрия этанольного экстракта зелёных грецких орехов и листьев (*Juglans regia L.*, семейство ореховые - *Juglandaceae*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. № 4. Публикация 3-1. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/3-1.pdf> (дата обращения: 22.07.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16596
8. Стреляева А.В., Лежава Д.И., Луферов А.Н., Карташова Н.В., Кузнецов Р.М., Поддубиков А.В., Сидоров Н.Г. Стандартизация настойки матричной гомеопатической из плодов грецкого ореха в стадии молочно-восковой зрелости. В сборнике: Гомеопатический ежегодник - 2019. Сборник материалов XXIX научно-практической конференции. Москва, 2019. С. 209–211.
9. Чу Э., Де Вита-младший В. Химиотерапия злокачественных новообразований / Пер. с англ. М., «Практика», 2009. 445 с.

10. Naumova N.L., Kameneva K.S., Shevieva K.V. About the possibility of modifying the recipe of "fitness" buckwheat bread by using walnut flour // Современная наука и инновации. 2020. № 2 (30). С. 66–72.

References

1. Aslonova IZ, Karomatov ID, Turaeva NI. Himicheskiy sostav greckogo oreha [Chemical composition of walnut]. *Biologiya i integrativnaya medicina*. 2019;10(38):77-83. Russian.
2. Dajronas ZhV. Sravnitel'nyj analiz jefirnogo masla list'ev oreha greckogo, oreha serogo i oreha chjornogo [Comparative analysis of essential oil of walnut leaves, gray walnut and black walnut]. *Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii*. 2015;7:16-20. Russian.
3. Lezhava DI, Streljaeva AV, Sologova SS, Kuznecov RM. Farmakognosticheskoe izuchenie kory greckogo oreha i nastojki, poluchenoj iz kory greckogo oreha [Pharmacognostic study of walnut bark and tincture obtained from walnut bark]. V sbornike: Aktual'nye voprosy farmacii, farmakologii i klinicheskoy farmakologii. Sbornik materialov vsrossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 20-letiju farmacevticheskogo fak-ta DGMU. Mahachkala; 2020. Russian.
4. Litvinenko AA, Dajronas ZhV, Zhilina OM. Farmakognosticheskoe issledovanie oreha greckogo cvetkov [Pharmacognostic study of walnut flowers]. V sbornike: Razrabotka, issledovanie i marketing novoj farmacevticheskoy produkcii. Sbornik nauchnyh trudov. Pjatigorsk; 2020. Russian.
5. Litvinenko AA, Mykoc LP, Zhilina OM, Stepanova NN. Izuchenie adsorbcionnyh svojstv prirodnyh sorbentov, poluchennyh iz oreha greckogo (*Juglans Regia* L.) [Study of the adsorption properties of natural sorbents obtained from walnut (*Juglans Regia* L.)]. V sbornike: Belikovskie chtenija. Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pjatigorsk: Pjatigorskij mediko-farmaceuticheskij institut – filial FGBOU VO VolgGMU Minzdrava Rossii; 2020. Russian.
6. Malysheva ZG. Meliorativnaja sposobnost' nasazhdenij oreha greckogo i oreha chernogo akumulirovat' tjazhelye metally v nadzemnoj fitomasse [Meliorative ability of walnut and black walnut plantings to accumulate heavy metals in aboveground phytomass]. *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015;106:151-61. Russian.
7. Platonov VV, Hadarcev AA, Dunaeva IV, Suhij GT, Volochaeva MV. Hromato-mass-spektrometrija jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov i list'ev (*Juglans regia* L., semejstvo orehovyje - *Juglandaceae*) [Chromato-mass spectrometry of ethanol extract of green walnuts and leaves (*Juglans regia* L., nut family-*Juglandaceae*)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2020 [cited 2020 Jul 22];4 [about 22 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/3-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16596
8. Streljaeva AV, Lezhava DI, Luferov AN, Kartashova NV, Kuznecov RM, Poddubikov AV, Sidorov NG. Standartizacija nastojki matrichnoj gomeopaticheskoj iz plodov greckogo oreha v stadii molochno-voskovoj zrelosti [Standardization of matrix homeopathic tincture from walnut fruits at the stage of milk-wax maturity]. V sbornike: Gomeopaticheskij ezhegodnik - 2019. Sbornik materialov XXIX nauchno-prakticheskoy konferencii. Moscow; 2019. Russian.
9. Chu Je, De Vita-mladshij V. Himioterapija zlokachestvennyh novoobrazovanij [Chemotherapy of malignant tumors]. Per. s angl. Moscow; «Praktika»; 2009. Russian.
10. Naumova NL, Kameneva KS, Shevieva KV. About the possibility of modifying the recipe of "fitness" buckwheat bread by using walnut flour. *Sovremennaja nauka i innovacii*. 2020;2(30):66-72.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Хадарцев А.А., Волочаева М.В., Датиева Ф.С., Дунаева И.В. Адсорбционная жидкостная хроматография n-гексанового элюата этанольного экстракта зелёного грецкого ореха и его листьев (*Juglas Regia* L., семейство ореховые – *Juglandaceae*) (сообщение I) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-3.pdf> (дата обращения: 13.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-3*

Bibliographic reference:

Platonov VV, Khadartsev AA, Volochaeva MV, Datieva FS, Dunaeva IV. Adsorbcionnaja zhidkostnaja hromatografija n-geksanovogo eljuata jetanol'nogo jekstrakta zeljonego greckogo oreha i ego list'ev (*Juglas Regia* L., semejstvo orehovyje – *Juglandaceae*) (soobshhenie I) [Adsorption liquid chromatography of n-hexane eluate of ethanol extract of green walnut and its leaves (*Juglas Regia* L., Nut Family - *Juglandaceae*) (Report I)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Apr 13];2 [about 19 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-3

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>

**КАРБОКСИТЕРАПИЯ, ГИПОКСИЧЕСКИЕ-ГИПЕРОКСИЧЕСКИЕ СМЕСИ
В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ
(краткий обзор отечественной литературы)**

А.А. ХАДАРЦЕВ*, Б.Г. ВАЛЕНТИНОВ**, С.В. ТОКАРЕВА*

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

**АНО «ФАРМА 2030», рабочий поселок Шаховская, деревня Судислово, дом 2б часть 2, помещение 2,
Московская область, 143700, Россия

Аннотация. В кратком обзоре дана история применения карбокситерапии за рубежом и в России, дано определение термина, показаны физиологические эффекты применения метода. Детально охарактеризована инъекционная карбокситерапия, методика применения, показания и противопоказания. На основании патентных исследований последних лет приведены новые возможности технического оснащения карбокситерапии. Показана целесообразность использования метода при сердечно-сосудистых, эндокринных заболеваниях, гинекологической патологии, при метаболическом синдроме, в спорте, при оздоровительных мероприятиях. Определены новые подходы к лечению гипертонической болезни. Дано научное объяснение механизмов воздействия, динамики в аппаратном обеспечении. Приведены возможности выпуска разработанных различных газовых дозаторов для внутрикожного введения, устройства для приготовления газовых смесей с целью их ингаляционного применения. Расширены показания – до использования методов в космической медицине, в восстановительных мероприятиях при постковидных осложнениях.

Ключевые слова: карбокситерапия, сердечно-сосудистые заболевания, косметология, спорт, гипоксически-гипероксические смеси.

**CARBOXYTHERAPY, HYPOXIC-HYPEROXIC MIXTURES IN TREATMENT
AND PREVENTIVE MEASURES
(brief review of Russian literature)**

A.A. KHADARTSEV*, B.G. VALENTINOV**, S.V. TOKAREVA*

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

**ANPO "Scientific and Educational Center for Innovative Medicine PHARMA 2030, w/s Shakhovskaya,
village Sudislovo, building 2b part 2, buil. 2, Moscow region, 143700, Russia

Abstract. A brief review presents the history of the use of carboxytherapy abroad and in Russia, provides a definition of the term, shows the physiological effects of the method. Injection carboxytherapy, method of application, indications and contraindications are described in detail. On the basis of patent research in recent years, new possibilities of technical equipment for carboxytherapy are presented. The expediency of using the method in cardiovascular and endocrine diseases, gynecological pathology, metabolic syndrome, in sports and health-improving activities, as well as new approaches to the treatment of hypertension are determined. A scientific explanation of the mechanisms of action, dynamics in the hardware is given. The possibilities of producing various developed gas dispensers for intradermal administration, devices for preparing gas mixtures for the purpose of their inhalation use are substantiated. The indications have been expanded - to the use of methods in space medicine, in restorative measures for post-COVID complications.

Keywords: carboxytherapy, cardiovascular diseases, cosmetology, sports, hypoxic-hyperoxic mixtures.

В современной реабилитологии тесно переплетаются давно используемые в практике способы восстановления жизнедеятельности организма человека с современными высокотехнологическими возможностями коррекции нарушенного саногенеза. Чаще находятся современные принципы объяснения механизмов действия и причин эффективности тех или иных столетиями применяемых методов терапии и реабилитации. Определяются их новые перспективные направления использования. Так, многолетнее изучение газового состава крови позволило определить реальные возможности применения такого способа воздействия, как карбокситерапия.

Карбокситерапия – лечение двуокисью углерода – *углекислым газом (CO₂)*. Инъекции углекислого газа – *пневмопунктура*, точнее – *карбоксипунктура*. Начато использование во Франции в тридцатые годы XX века, тогда же метод получил название *карбокситерапия*. Широко используется на курортах Чехии, в России – в последние десятилетия. Осуществляется введение CO₂ пункцией при помощи тонкой инъекционной иглы в мягкие ткани [11]. В тканях CO₂ снижает показатель pH, приводя к закислению

среды, стимулирующему насыщению тканей кислородом. При этом повышается гибкость коллагеновых волокон, проницаемость стенок капилляров, улучшается эластичность кожи, сухожилий и связок. Последующая динамика *pH* обеспечивает ощелачивание среды с купированием спазма и болевых ощущений. Эффекты *карбокситерапии*: расширение просвета коронарных сосудов, снижение вязкости крови, тонуса капилляров, повышение проницаемости их стенок, ускорение обменных процессов, нормализация синтеза гормонов и ферментов, улучшение легочной вентиляции и газообмена. Клинически эти эффекты реализуются в снижении артериального давления, оптимизации функционирования сердечно-сосудистой системы, улучшении кровоснабжения головного мозга и периферических сосудов конечностей. Устраняются отеки, происходит регенерация тканей, улучшение пищеварения, снижение массы тела, нормализация дыхания, уменьшение воспаления [3, 18].

Условно *карбокситерапия* разделяется на инвазивную и неинвазивную. *Инвазивная карбокситерапия* – проводится при помощи одноразовых тонких игл, подведение газа осуществляется через специальные газовые дозаторы очищенным газом. Введение осуществляется после обеззараживания кожи – либо в болевые точки, либо в акупунктурные зоны.

Неинвазивная карбокситерапия может быть наружной – при помощи нанесения геля на кожу (в виде лицевых гелевых карбоновых масок), или общей – в виде сухих углекислых ванн [17].

Разработка эффективных способов лечения является одним из приоритетных направлений в физиотерапии и реабилитологии. Одним из самых эффективных методов, улучшающих состояние микроциркуляторного русла, является инъекционная *карбокситерапия* – введение мезотерапевтическим способом CO_2 . Множество отечественных и зарубежных работ подтверждают перспективность использования *карбокситерапии*, которая явно улучшает микроциркуляцию, трофику и оксигенацию тканей, венозный и лимфатический отток, детоксикацию и дренаж.

Процедуру *карбокситерапии* проводят аппаратом «CarboxyPen» путем мезотерапевтического введения CO_2 , с помощью мезотерапевтических игл, 30G по шкале Гейдж, длиной от 6 до 13 мм: внутривенно или подкожно, в 3-10 точек, на глубину 3-6 мм. При этом на 1 вкол используют от 2 до 5 мл CO_2 . Общее количество CO_2 на одну процедуру составляет 10-20 мл. Курс лечения – 5-6 раз, через день. Способ позволяет повысить точность, превентивность, сократить длительность лечения, уменьшить затраты и упростить технологию медицинской реабилитации и терапии [1].

В *карбокситерапии* очищенный медицинский осушенный газ CO_2 вводится в подкожные ткани с помощью иглы, CO_2 вызывает сильный сосудорасширяющий эффект на микроциркуляторном уровне, улучшая кровоток в жировой и мышечной тканях. В результате мезотерапевтического воздействия в способе срабатывают такие механизмы регуляции, как *биохимические* – при избытке CO_2 в зоне введения происходит снижение *pH* среды. Создается локальный ацидоз, характеризующийся гипоксией тканей и усиленным потреблением O_2 , что способствует притоку артериальной крови к этому участку (оксигенации), улучшению микроциркуляции и трансапиллярного обмена.

Рефлекторно-химические механизмы – CO_2 с водой образует угольную кислоту, которая возбуждает хеморецепторы рефлексогенных зон, от которых импульсы идут в дыхательный и вазомоторный центры головного мозга и активируют их. Это улучшает функцию внешнего дыхания, регулирует просвет магистральных сосудов, коронарных артерий, сосудов мозга. Усиление кровотока и нормализация реологических характеристик крови уменьшают венозный застой, способствуют вазодилатации артериол.

Рефлекторно-механические механизмы – инъекционное введение CO_2 локально раздражает определенные афферентные зоны (зоны Захарьина-Геда, триггерные точки, миофибралгические зоны), что при передаче импульса в центральную нервную систему вызывает рефлекторную эфферентную реакцию. Приток крови в зону инъекции усиливает микроциркуляцию, улучшает трансапиллярный обмен, что способствует сокращению анастомозов, устранению венозного и лимфатического стаза, используется при лечении дорсопатий [28]. Изучены современные представления о физиологических и лечебно-профилактических эффектах действия гипоксии и гиперкапнии [5]. Гиперкапнические и гипоксические тренировки на дыхательных тренажерах способствуют повышению общей и специальной работоспособности [27]. Сочетание гипоксических тренировок и углекислых ванн способствуют коррекции микроциркуляторных нарушений [14, 15].

Разработан способ получения лечебных газовых смесей и способ тренировки пациентов лечебными газовыми смесями [10]. При этом атмосферный воздух подается в газоразделительный элемент. Атмосферный воздух смешивается с воздухом, выдыхаемым пациентом, сжимается и подается в первый полуволоконный газоразделительный элемент, откуда газовая смесь попадает во внутриволоконное или межволоконное пространство. *Первый поток* газа, проникшего через стенку мембраны, образует гипероксическую смесь с гиперкапническим компонентом. *Второй поток* газа, не прошедший через мембрану, образует гипоксическую смесь. *Третий поток* газа, как часть потока газа, проникшего через стенку мембраны, компримируется и направляется во второй полуволоконный газоразделительный элемент. Оттуда газовая смесь попадает во внутриволоконное или межволоконное пространство. *Четвертый поток* газа, не проникшего через стенку мембраны второго полуволоконного газоразделительного элемен-

та, рециркулирует на вход в первый половолоконный газоразделительный элемент. *Пятый поток* газа, проникшего через мембрану, смешивается с *шестым потоком* – частью потока газа, не проникшего через стенку мембраны первого половолоконного газоразделительного элемента, и образует *гипоксическую смесь с гиперкапническим компонентом*.

Это устройство может быть использовано для оказания сосудорасширяющего действия и предупреждения развития гипертонической болезни, ишемического инсульта и ишемической болезни сердца, а также в коррекции метаболического синдрома.

У здорового человека физиологический просвет микрососудов постоянно поддерживается за счет поддержания организмом физиологической (6-6,5% CO_2) концентрации растворенного в крови CO_2 , который постоянно вырабатывается в клетках организма как конечный продукт окисления углеводов (в основном глюкозы), и выделяется из организма через легкие. На пути к легким CO_2 некоторое время находится в крови, играя при этом роль естественного регулятора просвета микрососудов, сдерживая их сужение. Концентрация CO_2 (норма 6-6,5%) в артериальной крови – показатель отсутствия стойкого повышения АД, при этом предупреждается развитие гипертонической болезни, ишемического инсульта и ишемической болезни сердца, сосудистых заболеваний головного мозга, а также обеспечивает коррекцию *метаболического синдрома* (МС). Адаптация к сочетанному применению гипоксической смеси, гипоксической смеси с гиперкапническим компонентом и гипероксической смеси с гиперкапническим компонентом обладает выраженным защитным эффектом.

Сужение микрососудов происходящее при гипокании, приводит к уменьшению кровотока в органах, и к нарушению нормального кровоснабжения их тканей – ишемии. На уровне клеток ишемия ведет к гипоксии тканей. Из-за нехватки кислорода при сужении микрососудов клетки перестают выполнять свои функции в полном объеме. Острый же дефицит кислорода приводит к гибели клеток – инфарктам органов, причем не только сердца (инфаркт миокарда) или головного мозга (ишемический инсульт), но и других органов. При гипертонической болезни истинное лечение должно быть направлено на нормализацию кровообращения, то есть на устранение причины гипертонической болезни (в том числе, на нормализацию содержания CO_2 в организме), а не на искусственное снижение артериального давления, заведомо приводящее к ухудшению мозгового кровообращения, а то и к инсульту, так как артериальная гипертензия – это всего лишь симптом, указывающий на недостаточность кровотока в органах и на перегрузку сердечной мышцы. МС – это сочетание различных метаболических нарушений и/или заболеваний, являющихся факторами риска раннего развития атеросклероза и его сердечно-сосудистых осложнений. Установлена патогенетическая связь висцерального ожирения, инсулинорезистентности (как следствия гиперинсулинемии), нарушения липидного обмена, артериальной гипертензии. Этот так называемый смертельный квартет включает в себя наиболее важные компоненты МС.

Выявлено, что наиболее значимыми медицинскими последствиями ожирения являются сахарный диабет 2-го типа и *сердечно-сосудистые заболевания* (ССЗ). Больные с абдоминальным типом ожирения часто имеют сочетание нескольких факторов риска *ишемической болезни сердца* (ИБС). Основной причиной инвалидности и смертности этих больных являются ССЗ. Абдоминальный тип ожирения признан независимым от степени ожирения фактором риска развития диабета 2-го типа и ССЗ.

Постоянный недостаток в крови CO_2 ведет к артериальной гипертонии – постоянному сужению (спазму) артериол и мелких артерий. С возрастом, в результате стрессов и на фоне малоподвижного образа жизни, интенсивность дыхания постепенно увеличивается и к 50-60 годам уже составляет у большинства людей 8-12 литров в минуту, то есть превышает норму в 2-3 раза. Избыточная вентиляция легких приводит к усиленному вымыванию из артериальной крови CO_2 . Таким образом, причина гипертонии – пониженное содержание в артериальной крови CO_2 (*гипокапниемия*). В атмосферном воздухе содержится 0,03% CO_2 , в выдыхаемом нами воздухе находится около 3% CO_2 , то есть, примерно в 100 раз больше, чем в атмосфере. С возрастом человеческий организм теряет способность поддерживать в артериальной крови нормальное (около 6-6,5%) содержание CO_2 , играющего роль естественного спазмолитика. Внешне это выражается в увеличении интенсивности дыхания. Возникающая артериальная гипертония из-за сужения всех микрососудов ухудшает кровоснабжение всех органов, в чем и заключается сущность гипертонической болезни. Восстановление способности организма поддерживать оптимальную концентрацию CO_2 в крови – необходимое условие и часто единственный способ избавления, как от многих болезней, так и от разрушающих организм медикаментов.

Гипоксический и гиперкапнический стимулы в процессах регуляции физиологических функций в определенных пределах усиливают друг друга. В отсутствии гиперкапнического стимула гипоксия, в сущности, не стимулирует дыхания. В зависимости от соотношения уровня дефицита кислорода и гиперкапнии, от длительности их действия и индивидуальных особенностей организма они могут выступать в регуляции дыхания и как синергисты, и как антагонисты. В условиях гипоксии вентиляционный аппарат больше реагирует на тот же уровень CO_2 , чем при нормоксии. При гипероксии действие гиперкапнического фактора ослабляется, но усиливается процесс реоксигенации.

В способе тренировки пациентов лечебными смесями используются смеси, полученные при получении лечебных газовых смесей: гипоксическая смесь с гиперкапническим компонентом (7-18% кислорода, 0,1-7% CO_2), гипероксическая смесь с гиперкапническим компонентом (22-40% кислорода, 0,1-7% CO_2) и гипоксическая смесь (7-18% кислорода).

Перед началом курса тренировок определяют индивидуальную чувствительность пациента к гипоксии путем проведения 10-минутного гипоксического теста (дыхание гипоксической газовой смесью) с 12% содержанием кислорода с ежеминутным контролем ЧСС и SaO_2 (периферическая сатурация – насыщение крови кислородом). При переносимости теста у пациента в 10-минутном гипоксическом цикле наблюдается снижение насыщения гемоглобина кислородом не более чем до 82%, а максимальное значение ЧСС составляет не более 110 уд/мин. В случае нормальной переносимости теста тренировку начинают с 7-18% содержанием кислорода в лечебной газовой смеси. При этом выбирают процент кислорода в лечебной смеси таким образом, чтобы SaO_2 к концу четвертой минуты дыхания лечебной смесью находилась в пределах 82%-85% и ЧСС не превышала 110 уд/мин. Перед началом курса процедур тренировки лечебными газовыми смесями у пациентов определяют пробу Штанге – определяют время задержки дыхания на выдохе. При получении задержки дыхания меньше 20 секунд, первые 5-10 процедур тренировки начинаются с подачи гипоксической смеси и гипероксической смеси с гиперкапническим компонентом. В дальнейшем, после 5-10 процедур тренировки подают гипоксическую смесь с гиперкапническим компонентом и гипероксическую смесь с гиперкапническим компонентом. Если проба Штанге – время задержки дыхания на выдохе – 20 и более секунд, то тренировка пациентов начинается подачей гипоксической смеси с гиперкапническим компонентом и гипероксической смеси с гиперкапническим компонентом. Всего необходимо проведение 10-30 процедур тренировки. Каждая процедура состоит из 3-15 циклов применения гипоксической смеси или гипоксической смеси с гиперкапническим компонентом и гипероксической смеси с гиперкапническим компонентом. Цикл тренировки начинают с подачи через маску пациенту гипоксической смеси с содержанием кислорода 7-18% в течение 1-30 минут или гипоксической смеси с гиперкапническим компонентом с содержанием кислорода 7-18% и CO_2 – 0,1-7% в течение 1-30 минут, затем осуществляется подача гипероксической смеси с гиперкапническим компонентом с содержанием кислорода 22-40%, CO_2 – 0,1-7% и в течение 1-30 минут.

После каждых 3-5 процедур интенсивность гипоксии повышаем, уменьшая концентрацию кислорода в дыхательной смеси (гипоксической смеси или гипоксической смеси с гиперкапническим компонентом) на 0,5-1% в сочетании с увеличением гиперкапнии на 0,5-1% (увеличением концентрации CO_2). Концентрация CO_2 увеличивается на 0,5-1% через каждые 3-5 процедур в гипоксической смеси, гипоксической смеси с гиперкапническим компонентом и в гипероксической смеси с гиперкапническим компонентом.

Эффективность предложенного способа тренировки оценивается по динамике регистрируемых до и после каждого сеанса вегетативных показателей – ЧСС и SaO_2 (в динамике каждого сеанса), АД, параметров вариабельности сердечного ритма.

Исследования способа тренировки пациентов лечебными газовыми смесями показали, что использование гипоксически-гипероксических тренировок с гиперкапническим компонентом оказывает ожидаемые тренирующие эффекты – повышение устойчивости к гипоксии по субъективным самоотчетам и объективным критериям – динамике SaO_2 и ЧСС, значениям пробы Штанге [10].

Различные виды гипоксически-гипероксических тренировок используются при профилактике митохондриальных дисфункций, в лечении эндокринной патологии, гинекологических заболеваний, анкилозирующего спондилоартрита [23-26].

Гиперкапния используется также при определении степени тренированности организма. Так, выполняют измерение *минутного объема дыхания* (МОД) и *частоты сердечных сокращений* (ЧСС) при функциональной нагрузке в состоянии мышечного покоя. МОД измеряют в исходном состоянии и в конце функциональной нагрузки с нарастающей ингаляционной гиперкапнией при содержании CO_2 – 7.5 об. % в составе вдыхаемого воздуха. ЧСС измеряют в исходном состоянии и в конце функциональной нагрузки с нарастающей ингаляционной гипоксией при содержании кислорода 11 об. % в составе вдыхаемого воздуха. Оценивают *хемореактивный индекс тренированности* (ХИТ) кардиореспираторной системы организма по оригинальной формуле. При величине ХИТ в интервале 28-38% включительно делают заключение о хорошей тренированности спортсмена. За пределами указанного интервала – о недостаточной тренированности спортсмена в видах спорта, связанных с циклической аэробной мышечной деятельностью, сопровождающейся волевыми задержками дыхания. При величине ХИТ в интервале 44-58% включительно – делают заключение о хорошей тренированности спортсмена. За пределами указанного интервала – о недостаточной тренированности спортсмена в видах спорта, связанных с циклической аэробной мышечной деятельностью без волевых задержек дыхания. При величине ХИТ в интервале 62-78% включительно – делают заключение о хорошей тренированности спортсмена. За пределами указанного интервала – о недостаточной тренированности спортсмена в видах спорта, связанных с ациклической мышечной деятельностью с резкими изменениями мощности нагрузки силовой или скоростной направленности. Способ позволяет, не прибегая к использованию физических нагрузок разной интенсивно-

сти и направленности, определить тренированность организма и является универсальным для использования при разных видах спортивных занятий: по типу выполняемых движений (циклических и ациклических), а также по выраженности важного тренируемого элемента – волевого управления паттерном дыхания [8].

Гипоксически-гипероксические тренировки применяется при оздоровлении людей с факторами риска ССС, в спорте, в практиках дыхательных гимнастик [2, 4, 7, 16, 19].

Определены **показания** к применению *карбокситерапии*:

- сердечно-сосудистые заболевания (гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца);
- облитерирующий эндартериит, хронический тромбофлебит, варикозное расширение вен;
- артриты, тендовагиниты, остеохондроз;
- псориаз, нейродермит, экзема, язвы, пролежни, угревая сыпь;
- сахарный диабет, диабетическая ангиопатия, ожирение;
- эректильная дисфункция, снижение функции половых желез;
- недостаточность функции печени, поджелудочной железы;
- невриты, неврозы, болезнь Рейно, нарушение сна;
- дисциркуляторная энцефалопатия;
- эстетические проблемы, целлюлит;
- восстановление после инсульта, инфаркта, после травм и оперативных вмешательств;
- ревматизм;
- подготовка к спортивным соревнованиям, восстановление после них;

Новая коронавирусная инфекция побудила расширить эти показания на реабилитацию после перенесенного *COVID-19*. Это обусловлено основными эффектами *карбокситерапии*, которые являются патогенетически обоснованными и применимыми в восстановительно-реабилитационном периоде при постковидных осложнениях [6, 9, 13].

Противопоказания к применению *карбокситерапии*:

- доброкачественные и злокачественные опухоли;
- выраженная дыхательная, почечная, печеночная, сердечно-сосудистая недостаточность;
- тяжелая артериальная гипертензия;
- острый тромбофлебит;
- бронхоэктатическая болезнь, острые пневмонии и бронхиты;
- тяжело протекающий климакс;
- беременность;
- вегетативное возбуждение при неврозах;

Заключение. *Карбокситерапия* в современной медицине нашла не только научное объяснение механизмов воздействия, но и претерпела определенную динамику в аппаратном обеспечении. Так разработаны и выпускаются различные газовые дозаторы для внутрикожного введения, устройства для приготовления газовых смесей с целью их ингаляционного применения. Расширились показания – до использования в косметической медицине, в восстановительных мероприятиях при постковидных осложнениях. Перспективным способом оценки эффективности методов восстановительной медицины является изучение комплекса объективных показателей математическими методами (анализ в квазиаттракторах, способом алгебраической модели конструктивной логики) в рамках теории хаоса и самоорганизации систем, а также диагностика различных фаз стресса и стрессоустойчивости [12, 20-22].

Литература

1. Аксененко И.П., Герасименко М.Ю. Способ косметической физиотерапии. Патент на изобретение 2735464 С1, 02.11.2020. Заявка № 2020111481 от 19.03.2020.
2. Бадалов Н.Г., Марфина Т.В., Персиянова-Дуброва А.Л., Мухина А.А., Бородулина И.В., Тарасова Л.Ю. Способ оздоровления человека при наличии факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Патент на изобретение RU 2700531 С1, 17.09.2019. Заявка № 2019117826 от 07.06.2019.
3. Бунытян Н.Д., Дроговоз С.М., Кононенко А.В., Прокофьев А.Б. Карбокситерапия - одно из инновационных направлений в курортологии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2018. Т. 95, № 5. С. 72–76.
4. Волков В.И., Куликов В.П., Беспалов А.Г., Якушев Н.Н. Способ тренировки дыхания. Патент на изобретение RU 2344807 С1, 27.01.2009. Заявка № 2007115326/14 от 23.04.2007.
5. Гридин Л.А. Современные представления о физиологических и лечебно-профилактических эффектах действия гипоксии и гиперкапнии // Медицина. 2016. Т. 4, № 3 (15). С. 45–68.
6. Демидион Д.В. Карбокситерапия в современной косметологии - ANTI-AGE-возможности углекислого газа // Аппаратная косметология. 2018. № 3-4. С. 169–179.
7. Диверт В.Э., Кривошеков С.Г. Способ определения соответствия состояния кардиореспираторной системы спортсмена выбранному виду спорта. Патент на изобретение RU 2615872 С, 11.04.2017. Заявка № 2016101289 от 18.01.2016.

8. Диверт В.Э., Кривошеков С.Г. Способ определения тренированности спортсмена. Патент на изобретение RU 2581257 C1, 20.04.2016. Заявка № 2015107496/14 от 03.03.2015.
9. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Зупанец М.В., Кононенко А.В., Левинская Е.В. Карбокситерапия - альтернатива традиционной фармакотерапии // Клиническая Фармация. 2016. Т. 20, № 1. С. 12–17.
10. Егоров Е.Е., Цыганова Т.Н. Способ получения лечебных газовых смесей и способ тренировки пациентов лечебными газовыми смесями. Патент на изобретение RU 2716478 C1, 11.03.2020.
11. Ерчик Н.Н. Карбокситерапия. История применения углекислого газа в медицине. В сборнике: Актуальные проблемы санаторно-курортного лечения. сборник научно-практических работ, посвящённых 40-летию ОАО "Белагроздравница" и 25-летию филиала "Санаторий "Радон" ОАО "Белагроздравница". Гродно, 2020. С. 75–78.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Третья парадигма. Том III. Часть I. Восстановительная медицина в зеркале теории хаоса-самоорганизации: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. 312 с.
13. Ибрагимов М.Ф., Войтков А.И., Аптынбаева Л.Р. Лечение артритов методом карбокситерапии на фоне природных лечебных факторов санатория "Бакирово" // Вопросы курортологии. Физиотерапии и лечебной Физической культуры. 2016. Т. 93. № 2-2. С. 78–80.
14. Кульчицкая Д.Б., Цыганова Т.Н., Самойлов А.С., Колбахова С.Н. Влияние комплексного применения природных и преформированных физических факторов на состояние микроциркуляции у больных нейроциркуляторной астенией // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-10.pdf> (дата обращения 24.11.2017). DOI: 10.12737/article_5a1f9dd3eb1560.05054211.
15. Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В., Уянаева А.И. Применение интервальных гипоксических тренировок и углекислых ванн в коррекции микроциркуляторных нарушений у пациентов с переутомлением // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 2-2. С. 100.
16. Лямина Н.П., Лямина С.В. Немедикаментозные здоровьесберегающие технологии в коррекции молифицируемых факторов риска у лиц молодого возраста // Вопросы курортологии. Физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 2-2. С. 109–110.
17. Никитюк Ю.В., Почкин Е.О., Хан М.А., Микитченко Н.А. Применение сухих углекислых ванн на санаторном этапе медицинской реабилитации часто болеющих детей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 2-2. С. 121–122.
18. Симбирцев Г.С. Регулирующее влияние углекислого газа на потребление кислорода у спортсменов, развивающих выносливость в свете математического анализа продукции энергии аэробного окисления // Спортивная медицина: наука и практика. 2019. Т. 9, № 3. С. 12–24.
19. Смирнов А.А., Зеленин Л.А., Паначев В.Д., Филатов А.В., Скаковец И.С. Историко-философские дыхательные гимнастики в культуре восточной и западной цивилизаций. В сборнике: VI Педагогические чтения, посвященные памяти профессора С.И. Злобина. Москва, 2020. С. 107–113.
20. Токарев А.Р., Антонов А.А., Хадарцев А.А. Способ диагностики стрессоустойчивости. Патент на изобретение 2742161 C1, 02.02.2021. Заявка № 2020116266 от 24.04.2020.
21. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Моделирование многофакторных отличий в анализе смертности с использованием специализированной версии алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2019. №3. С. 107–111. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16507.
22. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В., Гацалова М.С. Новый алгоритм алгебраической модели многофакторного анализа биологических и медицинских данных // Вестник новых медицинских технологий. 2019. №2. С. 118–122. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16402
23. Цыганова Т.Н. Использование нормобарической интервальной гипо-гипероксической тренировки в профилактике митохондриальных дисфункций (обзорная статья) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №2. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-2/3-2.pdf> (дата обращения 14.03.2019).
24. Цыганова Т.Н., Кульчицкая Д.Б. Эффективность интервальной гипоксической тренировки в акушерстве и гинекологии (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 7-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/7-3.pdf> (дата обращения 16.11.2017). DOI: 10.12737/article_5a16df3ae1bf5.78205373.
25. Цыганова Т.Н., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В. Использование интервальной гипоксической тренировки в гинекологии (обзорная статья) // Вестник новых медицинских технологий. 2018. №4. С. 71–76. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16256.
26. Цыганова Т.Н., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В. Эффективность использования нормобарической интервальной гипоксической тренировки в лечении эндокринной патологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-5.pdf> (дата обращения 20.09.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16156.
27. Чудимов В.Ф., Поддубный Д.В., Беспалов А.Г., Бойко Е.А., Клоц А.П. Гиперкапнические-гипоксические тренировки на дыхательном тренажере "карбоник" как средство повышения общей и специальной работоспособности у баскетболистов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2011. №11 (95). С. 22–26.

28. Шайхлисламова Э.Р., Урманцева Ф.А., Галлямова С.А., Валеева Э.Т. Карбокситерапия в практике врача-профпатолога: опыт применения при цервикальной дорсопатии у работников вредных профессий // Санитарный врач. 2020. № 11. С. 8–18.

References

1. Aksenenko IP, Gerasimenko MJu. Sposob kosmeticheskoj fizioterapii [Method of cosmetic physiotherapy]. Russian Federation Patent na izobrenenie 2735464 C1, 02.11.2020. Zajavka № 2020111481 ot 19.03.2020. Russian.
2. Badalov NG, Marfina TV, Persijanov-Dubrova AL, Muhina AA, Borodulina IV, Tarasova LJ. Sposob ozdorovlenija cheloveka pri nalichii faktorov riska serdechno-sosudistyh zabolevanij [A method for improving a person's health in the presence of risk factors for cardiovascular diseases]. Russian Federation Patent na izobrenenie RU 2700531 S1, 17.09.2019. Zajavka № 2019117826 ot 07.06.2019. Russian.
3. Bunjatjan ND, Drogovoz SM, Kononenko AV, Prokofev AB. Karboksiterapija - odno iz innovacionnyh napravlenij v kurortologii [Carboxytherapy - one of the innovative directions in balneology]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2018;95(5):72-6. Russian.
4. Volkov VI, Kulikov VP, Bepalov AG, Jakushev NN. Sposob trenirovki dyhanija [Method of breathing training]. Russian Federation Patent na izobrenenie RU 2344807 S1, 27.01.2009. Zajavka № 2007115326/14 ot 23.04.2007. Russian.
5. Gridin LA. Sovremennye predstavlenija o fiziologicheskix i lechebno-profilakticheskix jeffektah dejstvija gipoksii i giperkapnii [Modern ideas about the physiological and therapeutic and preventive effects of hypoxia and hypercapnia]. Medicina. 2016;4(15):45-68. Russian.
6. Demidion DV. Karboksiterapija v sovremennoj kosmetologii - ANTI-AGE-vozmozhnosti uglekislogo gaza [Carboxytherapy in modern cosmetology-ANTI-AGE-possibilities of carbon dioxide]. Apparatnaja kosmetologija. 2018;3-4:169-79. Russian.
7. Divert VJe, Krivoshekov SG. Sposob opredelenija sootvetstvija sostojanija kardiorespiratornoj sistemy sportsmena vybranomu vidu sporta [A method for determining the compliance of the state of the athlete's cardiorespiratory system with the selected sport]. Russian Federation Patent na izobrenenie RU 2615872 S, 11.04.2017. Zajavka № 2016101289 ot 18.01.2016. Russian.
8. Divert VJe, Krivoshekov SG. Sposob opredelenija trenirovannosti sportsmen [Method for determining the fitness of an athlete]. Russian Federation Patent na izobrenenie RU 2581257 S1, 20.04.2016. Zajavka № 2015107496/14 ot 03.03.2015. Russian.
9. Drogovoz SM, Shtrygol' SJu, Zupanec MV, Kononenko AV, Levinskaja EV. Karboksiterapija - al'ternativa tradicionnoj farmakoterapii [Carboxytherapy-alternative to traditional pharmacotherapy]. Klinicheskaja Farmacija. 2016;20(1):12-7. Russian.
10. Egorov EE, Cyganova TN. Sposob poluchenija lechebnyh gazovyh smesej i sposob trenirovki pacientov lechebnymi gazovymi smesjami [Method of obtaining therapeutic gas mixtures and method of training patients with therapeutic gas mixtures]. Russian Federation Patent na izobrenenie RU 2716478 S1, 11.03.2020. Russian.
11. Erchik NN. Karboksiterapija. Istorija primenenija uglekislogo gaza v medicine [Carboxytherapy. History of the use of carbon dioxide in medicine]. V sbornike: Aktual'nye problemy sanatorno-kurortnogo lechenija. sbornik nauchno-prakticheskix rabot, posvjashhjonnyh 40-letiju OAO "Belagrozdravnica" i 25-letiju filiala "Sanatorij "Radon" OAO "Belagrozdravnica". Grodno; 2020. Russian.
12. Es'kov VM, Hadarcev AA, Es'kov VV. Tret'ja paradigma. Tom III. Chast' I. Vosstanovitel'naja medicina v zerkale teorii haosa-samoorganizacii: monografija [The third paradigm. Volume III. Part I. Restorative medicine in the mirror of chaos-self-organization theory: a monograph]. Tula: Izdatel'stvo TulGU; 2016. Russian.
13. Ibragimov MF, Vojtkov AI, Aptynbaeva LR. Lechenie artritov metodom karboksiterapii na fone prirodnyh lechebnyh faktorov sanatorija "Bakirovo" [Treatment of arthritis by carboxytherapy against the background of natural therapeutic factors of the sanatorium "Bakirovo"]. Voprosy kurortologii. Fizioterapii i lechebnoj Fizicheskoj kul'tury. 2016;93(2-2):78-80. Russian.
14. Kul'chickaja DB, Cyganova TN, Samojlov AS, Kolbahova SN. Vlijanie kompleksnogo primenenija prirodnyh i preformirovannyh fizicheskix faktorov na sostojanie mikrocirkuljacii u bol'nyh nejrocirkuljatornoj asteniej [Influence of complementary use of natural and preformed physical factors on the state of microcirculation in patients with neurocirculatory asthenia]. Vestnik novyx medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Nov 24];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-10.pdf>. DOI: 10.12737/article_5a1f9dd3eb1560.05054211.
15. Kul'chickaja DB, Konchugova TV, Ujanaeva AI. Primenenie interval'nyh gipoksicheskix trenirovok i uglekislyh vann v korrekcii mikrocirkuljatornyh naruszenij u pacientov s pereutomleniem [The use of interval hypoxic training and carbon dioxide baths in the correlation of microcirculatory disorders in patients with fatigue]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2019;96(2-2):100. Russian.
16. Ljamina NP, Ljamina SV. Nemedikamentoznye zdorov'esberegajushhie tehnologii v korrekcii molifiurumnyh faktorov riska u lic molodogo vozrasta [Non-drug health-saving technologies in the correction of molifiurum risk factors in young people]. Voprosy kurortologii. Fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'turu. 2019;96(2-2):109-10. Russian.

17. Nikitjuk JuV, Pochkin EO, Han MA, Mikitchenko NA. Primenenie suhих uglekislyh vann na sanatornom jetape medicinskoj rehabilitacii chasto bolejušhhih detej [The use of dry carbon dioxide baths at the sanatorium stage of medical rehabilitation of frequently ill children]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2019;96(2-2):121-2. Russian.

18. Simbircev GS. Regulirujushhee vlijanie uglekislogo gaza na potreblenie kisloroda u sportsmenov, razvivajushhih vynoslivost' v svete matematičeskogo analiza produkcii jenerгии ajerobnogo okislenija [Regulating effect of carbon dioxide on oxygen consumption in athletes developing endurance in the light of mathematical analysis of aerobic oxidation energy production]. *Sportivnaja medicina: nauka i praktika*. 2019;9(3):12-24. Russian.

19. Smirnov AA, Zelenin LA, Panachev VD, Filatov AV, Skakovec IS. Istoriko-filosofskie dyhatel'nye gimnastiki v kul'ture vostočnoj i zapadnoj civilizacij [Historical and philosophical breathing exercises in the culture of Eastern and Western civilizations]. V sbornike: VI Pedagogičeskie čhitenija, posvjashhennye pamjati professora S.I. Zlobina. Moscow; 2020. Russian.

20. Tokarev AR, Antonov AA, Hadarcev AA. Sposob diagnostiki stressoustojčhivosti [A method for diagnosing stress resistance]. Russian Federation Patent na izobrenenie 2742161 C1, 02.02.2021. Zajavka № 2020116266 ot 24.04.2020. Russian.

21. Hromushin VA, Kitanina KJu, Lastoveckij AG. Modelirovanie mnogofaktornyh otlichij v analize smertnosti s ispol'zovaniem specializirovannoj versii algebraičeskoj modeli konstruktivnoj logiki [Modeling of multifactorial differences in mortality analysis using a specialized version of the algebraic model of constructive logic]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2019;3:107-11. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16507. Russian.

22. Hromushin VA, Kitanina KJu, Hromushin OV, Gacalova MS. Novyj algoritm algebraičeskoj modeli mnogofaktornogo analiza biologičeskih i medicinskih dannyh [A new algorithm for the algebraic model of multifactorial analysis of biological and medical data]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2019;2:118-22. DOI: 10.24411/1609-2163-2019-16402. Russian.

23. Tsyganova TN. Ispol'zovanija normobaricheskoj interval'noj gipo-giperoksicheskoj trenirovki v profilaktike mitohondrial'nyh disfunkcij (obzornaja stat'ja) [The use of interval normobaric hypo-hyperoxic training in the prevention of mitochondrial dysfunction (review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2019 [cited 2019 Mar 14];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-2/3-2.pdf>.

24. Cyganova TN, Kul'chickaja DB. Jefferektivnost' interval'noj gipoksicheskoj trenirovki v akusherstve i ginekologii (kratkij obzor literatury) [Effectiveness of interval hypoxic training in obstetrics and gynecology (a brief review of the literature)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2017 [cited 2017 Nov 16];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/7-3.pdf>. DOI: 10.12737/article_5a16df3aea1bf5.78205373.

25. Cyganova TN, Kul'chickaja DB, Konchugova TV. Ispol'zovanie interval'noj gipoksicheskoj trenirovki v ginekologii (obzornaja stat'ja) [The use of interval hypoxic training in gynecology (review article)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2018;4:71-6. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16256. Russian.

26. Cyganova TN, Kul'chickaja DB, Konchugova TV. Jefferektivnost' ispol'zovanija normobaricheskoj interval'noj gipoksicheskoj trenirovki v lechenii endokrinnoj patologii [Efficiency of iht use in the treatment of endocrine pathology]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2018 [cited 2018 Sep 20];5[about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-5.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16156.

27. Chudimov VF, Poddubnyj DV, Bepalov AG, Bojko EA, Kloc AP. Giperkapnicheskie-gipoksicheskie trenirovki na dyhatel'nom trenazhere "karbonik" kak sredstvo povyšhenija obshhej i special'noj rabotosposobnosti u basketbolistov [Hypercapnic-hypoxic training on the respiratory simulator "carbonic" as a means of improving general and special performance in basketball players]. *Lechebnaja fizkul'tura i sportivnaja medicina*. 2011;11(95):22-6. Russian.

28. Shajhlislamova JeR, Urmanceva FA, Galljamova SA, Valeeva JeT. Karboksiterapija v praktike vracha-profpatologa: opyt primenenija pri cervikal'noj dorsopatii u rabotnikov vrednyh professij [Carboxytherapy in the practice of a professional pathologist: experience of application in cervical dorsopathy in workers of harmful professions]. *Sanitarnyj vrach*. 2020;11:8-18. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев А.А., Валентинов Б.Г., Токарева С.В. Карбокситерапия, гипоксические-гипероксические смеси в лечебно-профилактических мероприятиях (краткий обзор отечественной литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 3-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-4.pdf> (дата обращения: 16.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-4*

Bibliographic reference:

Khadartsev AA, Valentinov BG, Tokareva SV. Karboksiterapija, gipoksicheskie-giperoksicheskie smesi v lečeбно-profilaktičeskikh meroprijatijah (kratkij obzor otečestvennoj literatury) [Carboxytherapy, hypoxic-hyperoxic mixtures in treatment and preventive measures (brief review of Russian literature)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Apr 16];2 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-4

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>