№ 1 (115) ▪ 2022
Часть 2 ▪ Январь

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

ISSN 2227-6017 ONLINE

Екатеринбург
2022

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL
ISSN 2227-6017 ONLINE

Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: Соколова М.В.
Главный редактор: Меньшаков А.И.
Адрес издателя и редакции: 620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 11, корп. А, оф. 4.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org
16+

№ 1 (115) 2022
Часть 2
Январь

Дата выхода 24.01.2022
Цена: бесплатно.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких-либо ограничений. Тип лицензии CC, поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Актуальная информация об индексации журнала в библиографических базах данных https://research-journal.org/indexing/.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ЭЛ № ФС 77 - 80772.**

Члены редколлегии:

Филологические науки:
Растягаев А.В. д-р филол. наук, Московский Городской Университет (Москва, Россия);
Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Московский Городской Университет (Москва, Россия);
Штрекер Н.Ю. к. филол. н., Калужский Государственный Университет имени К.Э. Циолковского (Калуга, Россия);
Вербицкая О.М. к. филол. н., Иркутский Государственный Университет (Иркутск, Россия).

Технические науки:
Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (Нижний Новгород, Россия);
Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (Нижний Новгород, Россия);
Герасимова Л.Г. д-р техн. наук, Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева (Апатиты, Россия);
Курасов В.С. д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);
Оськин С.В. д-р техн. наук, проф. Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия).

Педагогические науки:
Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия);
Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия);
Лукьянова М.И. д-р пед. наук, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова (Ульяновск, Россия);
Ходакова Н.П. д-р пед. наук, проф., Московский городской педагогический университет (Москва, Россия).

Психологические науки:
Розенова М.И. д-р психол. наук, проф., Московский государственный психолого-педагогический университет (Москва, Россия);
Ивков Н.Н. д-р психол. наук, Российская академия образования (Москва, Россия);
Каменская В.Г. д-р психол. наук, к. биол. наук, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Елец, Россия).

Физико-математические науки:
Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, МГУ им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия);
Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Государственный Научный Центр ЦНИИчермет им. И.П. Бардина (Москва, Россия);
Свистунов Ю.А. д-р физ.-мат. наук, проф., Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

Географические науки:
Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к. техн. наук проф., Военный авиационный инженерный университет (Воронеж, Россия);
Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Волгоград, Россия);
Огуреева Г.Н. д-р геогр. наук, проф., МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия).

Биологические науки:
Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Саратов, Россия);
Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского (Саратов, Россия);
Еськов Е.К. д-р биол. наук, проф., Российский государственный аграрный заочный университет (Балашиха, Россия);
Ларионов М.В., д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

Архитектура:
Янковская Ю.С. д-р архитектуры, проф., Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Санкт-Петербург, Россия).

Ветеринарные науки:
Алиев А.С. д-р ветеринар. наук, проф., Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (Санкт-Петербург, Россия);
Татарникова Н.А. д-р ветеринар. наук, проф., Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова (Пермь, Россия).

Медицинские науки:
Никольский В.И. д-р мед. наук, проф., Пензенский государственный университет (Пенза, Россия);
Ураков А.Л. д-р мед. наук, Ижевская Государственная Медицинская Академия (Ижевск, Россия).

Исторические науки:
Меерович М.Г. д-р ист. наук, к. архитектуры, проф., Иркутский национальный исследовательский технический университет (Иркутск, Россия);
Бакулин В.И. д-р ист. наук, проф., Вятский государственный университет (Киров, Россия);
Бердинских В.А. д-р ист. наук, Вятский государственный гуманитарный университет (Киров, Россия);
Лёвочкина Н.А. к. ист. наук, к. экон. наук, ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия);
Блейх Н.О. д-р ист. наук, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова (Владикавказ, Россия).

Культурология:
Куценков П.А. д-р культурологии, к. искусствоведения, Институт востоковедения РАН (Москва, Россия).

Искусствоведение:
Куценков П.А. д-р культурологии, к. искусствоведения, Институт востоковедения РАН (Москва, Россия).

Философские науки:
Петров М.А. д-р филос. наук, Института философии РАН (Москва, Россия);
Бессонов А.В. д-р филос. наук, проф., Институт философии и права СО РАН (Новосибирск, Россия);
Цыганков П.А. д-р филос. наук., МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия);
Лойко О.Т. д-р филос. наук, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия).

Юридические науки:
Костенко Р.В. д-р юрид. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);
Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Северо-Кавказский федеральный университет в г. Пятигорске (Пятигорск, Россия);
Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Всероссийская академия внешней торговли (Москва, Россия);
Ергашев Е.Р. д-р юрид. наук, проф., Уральский государственный юридический университет (Екатеринбург, Россия).

Сельскохозяйственные науки:
Важов В.М. д-р с.-х. наук, проф., Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина (Бийск, Россия);
Раков А.Ю. д-р с.-х. наук, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр (Михайловск, Россия);
Комлацкий В.И. д-р с.-х. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);
Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Белгород, Россия);
Наумкин В.П. д-р с.-х. наук, проф., Орловский государственный аграрный университет.

Социологические науки:
Замараева З.П. д-р социол. наук, проф., Пермский государственный национальный исследовательский университет (Пермь, Россия);
Солодова Г.С. д-р социол. наук, проф., Институт философии и права СО РАН (Новосибирск, Россия);
Кораблева Г.Б. д-р социол. наук, Уральский Федеральный Университет (Екатеринбург, Россия).

Химические науки:
Абдиев К.Ж. д-р хим. наук, проф., Казахстанско-Британский технический университет (Алма-Аты, Казахстан);
Мельдешов А. д-р хим. наук, Казахстанско-Британский технический университет (Алма-Аты, Казахстан);
Скачилова С.Я. д-р хим. наук, Всероссийский Научный Центр По Безопасности Биологически Активных Веществ (Купавна Старая, Россия).

Науки о Земле:
Горяинов П.М. д-р геол.-минерал. наук, проф., Геологический институт Кольского научного центра Российской академии наук (Апатиты, Россия).

Экономические науки:
Лёвочкина Н.А. д-р экон. наук, к. ист. н., ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия);
Ламоттке М.Н. к. экон. н., Нижегородский институт управления (Нижний Новгород, Россия);
Акбулаев Н. к. экон. н., Азербайджанский государственный экономический университет (Баку, Азербайджан);
Кулиев О. к. экон. н., Азербайджанский государственный экономический университет (Баку, Азербайджан).

Политические науки:
Завершинский К.Ф. д-р полит. наук, проф. Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

Фармацевтические науки:
Тринеева О.В. к. фарм. н., Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия);
Кайшева Н.Ш. д-р фарм. наук, Волгоградский государственный медицинский университет (Волгоград, Россия);
Ерофеева Л.Н. д-р фарм. наук, проф., Курский государственный медицинский университет (Курск, Россия);
Папанов С.И. д-р фарм. наук, Медицинский университет (Пловдив, Болгария);
Петкова Е.Г. д-р фарм. наук, Медицинский университет (Пловдив, Болгария);
Скачилова С.Я. д-р хим. наук, Всероссийский Научный Центр По Безопасности Биологически Активных Веществ (Купавна Старая, Россия);
Ураков А.Л., д-р мед. наук, Государственная Медицинская Академия (Ижевск, Россия).

Екатеринбург
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

Борискин П.В., Гуленко О.Н., Павлова О.Н., Масляков В.В., Каримова Р.Г.
ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ГРАНУЛ В КАРДИОМИОЦИТАХ ПРЕДСЕРДИЙ КРЫС ПРИ КРИОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА СЕРДЦЕ 6

Земцова Л.К., Сапожникова А.И., Мирзаев М.Н., Кочиш И.И.
ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВЕРМЕКТИНСОДЕРЖАЩЕГО ИНСЕКТИЦИДНОГО СРЕДСТВА «АИС-ЛАМК» 14

Каурова З.Г., Умеренкова М.В.
АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ ..19

Кумачева В.Д.
ДИНАМИКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПАСТБИЩА БАЛКИ ХОРУЛИ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 23

Кумачева В.Д., Олешко Д.А.
ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ РОСТОВСКИМ ФИЛИАЛОМ ФГБУ «ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА» 27

Maxmudova M.M.
***POTENTILLA L.* OF UZBEKISTAN 31**

Мартусевич А.К., Абрамова Н.В., Бочарин И.В., Малышева К.С., Рычагова Е.М.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К ДЕЗИНФЕКТАНТАМ ПСЕВДОМОНАД, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ПАЦИЕНТОВ ОЖОГОВОГО СТАЦИОНАРА 34

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ / VETERINARY SCIENCE

Никитина А.А., Корякина Л.П.
ЛЕПТОСПИРОЗ ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ 38

Кошляк В.В., Канкалова А.В.
ПОРОДНАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ СОБАК К ПАРВОВИРУСНОМУ ЭНТЕРИТУ, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ 42

Новак М.Д., Новак А.И., Канина И.В.
РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОРЕАГЕНТОВ ДЛЯ СЕРОЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТОКСОКАРОЗА 47

Раджабов Р.Г.
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ТРИХУРИОЗА СВИНЕЙ 51

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHARMACEUTICS

Гюльбякова Х.Н.
ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАВЫ МЯТЫ САДОВОЙ 54

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

Andronake L., Gulya A., Tsapkov V., Graur V., Pantya V., Shvets I., Matusovsky V., Lisii D., Botnaru M., Gudumak V.
COPPER(II) COORDINATION COMPOUNDS WITH THIOSEMICARBAZIDE DERIVATIVES AS INHIBITORS OF SUPEROXIDE RADICALS 60

Антонова А.А., Яманова Г.А., Лычагина П.А.
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ 68

Бабаева С.М., Полухова Ш.М., Казимова А.У., Алиев С.Г., Таиров И.А.
НЕЙРОПРОТЕКЦИЯ И ЛИМФОВАСКУЛЯРНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРИ НАРУШЕНИЯХ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ 71

Балакирева Е.А., Улезько А.А., Плетенская С.Р., Халаимова О.А., Хатамова Х.А., Сарычева М.В., Пожидаева Т.И., Матвиенко Е.В., Любова Д.В.
СИНДРОМ КОРНЕЛИИ ДЕ ЛАНГЕ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ У РЕБЕНКА ИЗ ДВОЙНИ 75

Базлов С.Б., Коровин А.Я., Попандопуло К.И., Марченко Н.В., Зайцев Л.Л.
МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В МЯГКИХ ТКАНЯХ ГОЛЕНЕЙ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПАЛЛИАТИВНЫХ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЙ У БОЛЬНЫХ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ 80

Борисова А.А., Попова Н.Д., Кычкина А.И., Рожина А.А., Федулова А.Г.
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19) В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) 84

Гербергаген А.В.
ПОДОЛЬСКОЕ УЕЗДНОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ УХА, НОСА И ГОРЛА 88

Ивашиненко Н.Ю., Аракельян Р.С., Курбангалиева А.Р., Аракелянц О.А., Киселева А.А., Коваленко А.В., Данилова К.В., Абдулмеджидова С.Р., Лунева С.А., Карапетян Д.А., Курбанмагомедова Б.Ш., Лепская Л.И., Левитина А.А.
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЯМБЛИОЗА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ 99

Кизим А.Н., Шумский А.В., Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Масляков В.В.
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ПЕРИИМПЛАНТИТЕ 106

Коричкина Л.Н., Поселюгина О.Б., Зенина О.Ю., Стеблецова Н.И., Инешина К.С., Анцупова Л.Б.
ОСОБЕННОСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК ПРИ РЕНОПАРЕНХИМАТОЗНОЙ И ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ 113

Терникова Е.М., Федорова Е.П., Лапенко В.В., Корчина Т.Я., Корчин В.И., Нехорошева А.В., Нехорошев С.В.
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА В МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ У НАСЕЛЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННОГО СЕВЕРА 118

Уразбахтина Ю.О., Камалова К.Р., Морозова Е.С.
БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 125

Чепурной Б.П., Аракельян Р.С., Курбангалиева А.Р., Киселева А.А., Коваленко А.В., Аракелянц О.А., Лычагина И.И., Монина С.И., Додов Т.Р., Киселев А.И., Ступина О.О., Ступина А.О.
КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИФИЛЛОБОТРИОЗА ЧЕЛОВЕКА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ 131

Ясенявская А.Л., Цибизова А.А., Андреева Л.А., Мясоедов Н.Ф., Башкина О.А., Самотруева М.А.
ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДНОГО СОЕДИНЕНИЯ АКТГ(6-9)-PRO-GLY-PRO НА УРОВЕНЬ ПРО – И ПРОТИВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ 137

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGY

Бариляк И.А., Хрисанхова Е.А.
ПРИМЕНИМОСТЬ ПСИХОСЕМАНТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОЦЕНКЕ ОТНОШЕНИЯ ЖЕНЩИНЫ К БЕРЕМЕННОСТИ 140

Безуглая Г.В.
ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ЛИДЕРСТВО ИЛИ ЛИДЕР ОРГАНИЗАЦИИ 143

Белова Е.В.
СУБЪЕКТИВНОЕ ПЕРЕЖИВАНИЕ ОДИНОЧЕСТВА ЖЕНЩИНАМИ С РАЗЛИЧНЫМ СЕМЕЙНЫМ СТАТУСОМ 148

Васичкина О.Н.
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ ПЕДАГОГОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ 153

Маслова Т.М.
КОММУНИКАТИВНАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ КАК СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 156

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.040

ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ГРАНУЛ В КАРДИОМИОЦИТАХ ПРЕДСЕРДИЙ КРЫС ПРИ КРИОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА СЕРДЦЕ

Научная статья

Борискин П.В.[1], Гуленко О.Н.[2], Павлова О.Н.[3, *], Масляков В.В.[4], Каримова Р.Г.[5]

[2] ORCID: 0000-0001-6338-7095;

[3] ORCID: 0000-0002-8055-1958;

[1] Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия;

[2, 3] Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия;

[2, 3] Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия;

[4] Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия;

[5] Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

* Корреспондирующий автор (casiopeya13[at]mail.ru)

Аннотация

Методом азотной криодеструкции создана модель некоронарогенного инфаркта у крыс с целью изучения адаптационных процессов, происходящих в секреторных клетках миокарда в период инфаркта. Цель исследования: изучение динамики количества и разновидностей гранул в кардиомиоцитах предсердий крыс при криогенном воздействии на сердце. Материалы и методы. Проводили криодеструкцию миокарда правого предсердия крыс аппаратом Криоиней КИ-401 с использованием криоаппликатора № 4. Для электронно-микроскопического анализа брали ткань правого предсердия около зоны криодеструкции. Материал фиксировали в 2,5% р-ре глутарового альдегида на фосфатном буфере (pH=7,4) и в 1% р-ре четырехокиси осмия, обезвоживали в спиртах и заключали в смолу. Срезы получали на автоматическом ультрамикротоме EM UC6, производитель: Leica Microsystems (Германия) контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца. На электронных микрофотографиях с увеличением x14000 в программе LevenhukLite проводили подсчёт абсолютного количества и разновидностей гранул. Выбирали поля зрения 30x30 мкм по 10 полей в одном препарате, вдали от места воздействия криодеструктором, где находились клетки, цитоплазма которых содержала гранулы. Исследование проводилось в течение 14 дней, с участием 80 крыс. Забой животных осуществлялся по графику: 1, 3, 5, 7, 10, 14 дни исследования, по 10 крыс. Результаты. Установлено прогрессирующее увеличение с третьего по четырнадцатый день опыта числа гранул типа «А» и снижение гранул типа «В». Сравнения общего количества гранул в кардиомиоцитах крыс показало увеличение общего числа гранул за исследованный период. Отмечается снижение размаха числа гранул в четырнадцатый день где 50 % всех значений располагаются в диапазоне от 154 до 160 единиц занимая всего 6 единиц, в отличии от третьего дня где 50 % всех значений находилось в диапазоне от 142 до 153 единиц тем самым занимая 11 единиц измерительной шкалы. Общее количество гранул типа «А» возрастает почти в два раза, а у гранул типа «В» снижается диапазон, где находится 50% всего количества гранул. Выводы: криогенный инфаркт миокарда в области правого предсердия сердца крысы приводит к прогрессирующему увеличению общего количества гранул, с увеличением в третий день исследования доли секретирующих гранул типа «В» и последующим к 14 дню уменьшением этой доли до исходных значений.

Ключевые слова: криодеструкция, некоронарный инфаркт, гранулы, кардиомиоциты.

DYNAMICS OF THE NUMBER AND VARIETIES OF GRANULES IN RAT ATRIAL CARDIOMYOCYTES DURING CRYOGENIC INFLUENCE ON HEART

Research article

Boriskin P.V.[1], Gulenko O.N.[2], Pavlova O.N.[3, *], Maslyakov V.V.[4], Karimova R.G.[5]
[2] ORCID: 0000-0001-6338-7095;
[3] ORCID: 0000-0002-8055-1958;
[1] Reaviz Medical University, Samara, Russia;
[2, 3] Samara State Transport University, Samara, Russia;
[2, 3] Samara State Medical University, Samara, Russia;
[4] Saratov State Medical University , Saratov, Russia;
[5] Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

* Corresponding author (casiopeya13[at]mail.ru)

Abstract

A model of non-coronarogenic infarction in rats was created via nitrogen cryodestruction in order to study the adaptive processes occurring in the secretory cells of the myocardium during infarction. The aim of the study was to examine the dynamics of the number and varieties of granules in rat atrial cardiomyocytes during cryogenic exposure to the heart. Materials and methods. Cryodestruction of the myocardium of the right atrium of rats was performed with the Cryoiney KI-401 apparatus using cryoapplicator No. 4. For electron microscopic analysis, right atrium tissue was taken near the cryodestruction zone. The material was fixed in 2.5% glutaraldehyde solution on phosphate buffer (pH=7.4) and in 1% osmium tetraoxide solution, dehydrated in alcohol and enclosed in resin. The slices were obtained on an automatic ultramicrotome EM UC6, manufactureed by Leica Microsystems (Germany); contrasted with uranyl acetate and lead citrate. The absolute number and varieties of granules were calculated using electronic microphotographs in LevenhukLite with x14000 enlargement. The visual fields of 30x30 microns were selected for 10 fields in one preparation, away from the site of exposure to the cryodestructor, where the cells whose cytoplasm contained granules were located. The study was conducted in the course of 14 days using 80 rats. The elimination of animals was carried out according to the schedule: 1, 3, 5, 7, 10, 14 days of research with 10 rats each day. Results. The results demonstrated a progressive increase in the number of type "A" granules from the third to the fourteenth day of the experiment and a decrease in type "B" granules. Comparisons of the total number of granules in rat cardiomyocytes showed an increase in the total number of granules over the period of the research. There is a decrease in the scope of the number of granules on the fourteenth day, where 50% of all values are in the range from 154 to 160 units, occupying only 6 units, unlike on the third day, where 50% of all values were in the range from 142 to 153 units, thereby occupying 11 units of the measuring scale. The total number of granules of type "A" increases almost twice, while the range of granules of type "B" decreases, where 50% of the total number of granules is located. Conclusions: cryogenic myocardial infarction in the right atrium of the rat heart leads to a progressive increase in the total number of granules, with an increase in the proportion of secreting granules of type "B" on the third day of the research and a subsequent decrease in this proportion to baseline values by day 14.

Keywords: cryodestruction, non-coronary infarction, granules, cardiomyocytes.

Введение

Азотная криодеструкция относительно простой, легко повторимый, со сходными результатами, метод создания модели некоронарогенного инфаркта миокарда, не обусловленного длительными воздействиями на миокард патологических факторов [1], [2]. С целью изучения адаптационных процессов, происходящих в секреторных клетках миокарда в период инфаркта, нами изучался материал миокарда, содержащий большое количество этих клеток [3], [4]. Исходя из данных литературы известно, что в тканях предсердий в районе ушек сердца расположена именно такая зона. Воздействие на секреторные кардиомиоциты именно в предсердиях позволит не усугубить гемодинамику и сократительную работу сердца по выбросу крови в сосудистое русло. Тем самым можно будет оценить именно адаптационные особенности секреторных кардиомиоцитов [5], [6], [7].

В целом, исследование адаптационных особенностей секреторных кардиомиоцитов будет способствовать пониманию патогенетических механизмов инфаркта миокарда и разработке методов профилактики и лечения данной патологии.

Цель исследования: изучение динамики количества и разновидностей гранул в кардиомиоцитах предсердий крыс при криогенном воздействии на сердце.

Материалы и методы

Для этой цели проводилась криодеструкция миокарда правого предсердия крыс аппаратом Криоиней КИ-401 с использованием криоаппликатора № 4 с диаметром рабочей части наконечника 4 мм, с экспозицией 10 секунд. (КриоИней® имеет: Регистрационное удостоверение Росздравнадзора N° ФСР 2009 / 04738.)

В работе использовались лабораторные животные: беспородные крысы, возрастом 10 недель и весом Me 300 граммов.

Работа проводилась под эфирным наркозом на спонтанном дыхании с наложением 2-х провизорных швов с доступом, в области 3-4 межреберья, к предсердиям крыс. Разрез 7 мм позволял вводить свободно криоаппликатор не подвергая холодовому воздействию окружающие ткани тем самым не травмируя их. Криодеструкция производилась аппликатором № 4 с диаметром рабочей поверхности 4 мм с экспозицией 10 секунд. После криодеструкции аппликатором грудную полость ушивали герметично, удалив из неё воздух шприцем.

Азотный криодеструктор с аппликатором диаметром 4 мм вызывал формирование зоны оледенения диаметром 4-5 мм и глубиной 0,2 мм (200 мкм) приводя к формированию некроза миокарда этой области [8].

Для анализа гранул использовали трансмиссионный (просвечивающий) электронный микроскоп Libra 120 plus с системой фильтрации по энергиям электронов (EFTEM). Производитель: Carl Zeiss (Германия). Год выпуска – 2012. Для электронно-микроскопического анализа брали ткань правого предсердия около зоны криодеструкции. Материал фиксировали в 2,5% р-ре глутарового альдегида на фосфатном буфере (pH=7,4) и в 1% р-ре четырехокиси осмия, обезвоживали в спиртах и заключали в смолу.

Срезы получали на автоматическом ультрамикротоме EM UC6, производитель: Leica Microsystems (Германия) контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца.

На электронных микрофотографиях с увеличением x14000 в программе LevenhukLite проводили подсчёт абсолютного количества и разновидностей гранул. Выбирали поля зрения 30x30 мкм по 10 полей в одном препарате, вдали от места воздействия криодеструктором, где находились клетки, цитоплазма которых содержала гранулы. Анализировались гранулы двух видов с чёткой мембраной и плотным содержимым – которые считали накопительными (А); с рыхлой мембраной и диффузным содержимым, которые считали секретирующими (В), а также общее количество гранул всего (А+В) [9].

Исследование проводилось в течение 14 дней, с участием 80 крыс. Забой животных осуществлялся по графику: 1, 3, 5, 7, 10, 14 дни исследования, по 10 крыс.

Контрольная группа первого дня исследования составляла также 10 крыс, без оперативного вмешательства.

60 крыс было подвергнуто операции криодеструкции зоны правого предсердия в первый день исследования.

Ещё 10 крыс составила контрольная группа животных без оперативного вмешательства, забой которых был на 14 день эксперимента.

Опытная группа первого дня забивалась через 2 часа от момента проведения операции, в последующие дни исследования забой животных осуществлялся так же в это время.

Статистический анализ полученных данных проводился методами непараметрического статистического анализа с применением критериев Манна – Уитни, Колмогорова-Смирнова и Вальда-Вольфовица представлен в таблице [10].

Результаты исследования

Описательная статистика распределения гранул и их видов по дням исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Описательная статистика распределения гранул и их видов по дням исследования

День	Описательные статистики гранул и их подтипов у крыс контрольной и опытной групп								
	N	M	Me	Мин	Мак	Процен-тиль - 25	Процен-тиль - 75	Процен-тиль - 10	Процен-тиль - 90
1дк ВСЕГО	10	108,60	**107,50**	103,00	116,00	105,00	113,00	103,50	115,50
1дк А	10	65,56	**64,80**	63,00	75,40	63,60	66,00	63,00	70,70
1дк В	10	43,67	**43,20**	42,00	49,88	42,40	44,00	42,00	46,94
1д ВСЕГО	10	142,00	**140,50**	132,00	151,00	137,00	149,00	133,50	150,50
1д А	10	83,78	**82,90**	77,88	89,09	80,83	87,91	78,77	88,80
1д В	10	58,22	**57,61**	54,12	61,91	56,17	61,09	54,74	61,71
3д ВСЕГО	10	147,50	**149,50**	138,00	155,00	141,00	153,00	139,00	154,00
3д А	10	82,60	**83,72**	77,28	86,80	78,96	85,68	77,84	86,24
3д В	10	64,90	**65,78**	60,72	68,20	62,04	67,32	61,16	67,76
5д ВСЕГО	10	149,90	**150,50**	143,00	157,00	145,00	154,00	143,50	156,00
5д А	10	85,44	**85,79**	81,51	89,49	82,65	87,78	81,80	88,92
5д В	10	64,46	**64,72**	61,49	67,51	62,35	66,22	61,71	67,08
7д ВСЕГО	10	154,10	**154,00**	147,00	162,00	149,00	158,00	147,50	161,50
7д А	10	89,38	**89,32**	85,26	93,96	86,42	91,64	85,55	93,67
7д В	10	64,72	**64,68**	61,74	68,04	62,58	66,36	61,95	67,83
10д ВСЕГО	10	155,40	**155,50**	149,00	161,00	152,00	159,00	149,50	160,50
10д А	10	91,69	**91,75**	87,91	94,99	89,68	93,81	88,21	94,70
10д В	10	63,71	**63,76**	61,09	66,01	62,32	65,19	61,30	65,81
14д ВСЕГО	10	157,60	**157,00**	152,00	165,00	154,00	160,00	152,50	164,00
14д А	10	99,29	**98,91**	95,76	103,95	97,02	100,80	96,08	103,32
14д В	10	58,31	**58,09**	56,24	61,05	56,98	59,20	56,43	60,68
14дк ВСЕГО	10	108,20	**107,50**	103,00	116,00	105,00	111,00	103,50	114,50
14дк А	10	64,92	**64,50**	61,80	69,60	63,00	66,60	62,10	68,70
14дк В	10	43,28	**43,00**	41,20	46,40	42,00	44,40	41,40	45,80

Таким образом, медиана гранул и их типов по дням исследования получается следующая:

Контрольная группа крыс (20 шт.) (день первый и последний) – гранул всего 108 (тип «А» 65; тип «В» 43).
Опытная группа:
- День 1 всего 141 (83/58)
- День 3 всего 150 (84/66)
- День 5 всего 151 (86/65)
- День 7 всего 154 (89/65)
- День 10 всего 156 (92/64)
- День 14 всего 157 (99/58)

Графическое представление динамики изменения гранул отображено на рисунке 1.

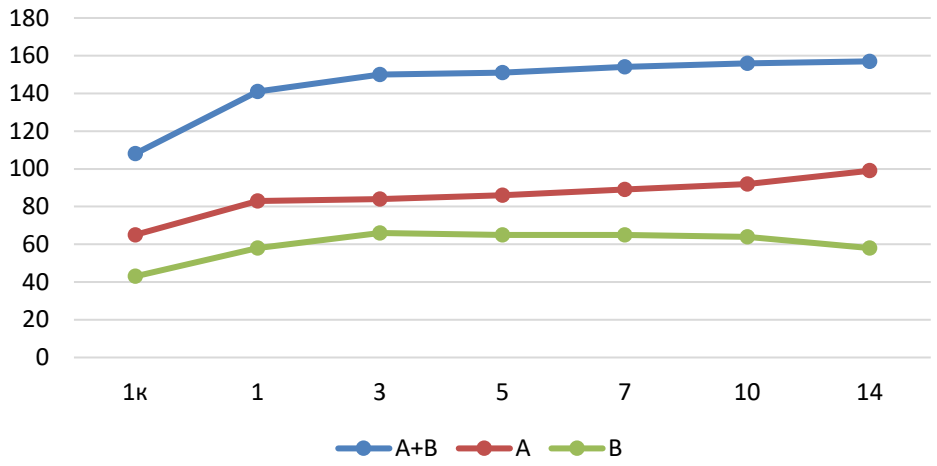


Рис. 1 – Динамика гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной группы

Рисунок 1 наглядно демонстрирует, что по сравнению с контролем уже через два часа от момента проведения операции по криодеструкции предсердия миокарда крысы происходит увеличение абсолютного количества выявляемых при подсчёте гранул при сохранении процентного распределения их типов.

Статистический расчёт проводился методами непараметрического статистического анализа с применением критериев Манна – Уитни, Колмогорова-Смирнова и Вальда-Вольфовица представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Статистический анализ достоверности различий количества гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной групп в первый день эксперимента

Группы	Статистический тест	Тип гранул	Критерий		Значение p
Контрольная и опытная в первый день	Манна - Уитни	A	U = 0	Z = -3,74185	0,000183
		B	U = 0	Z = -3,74185	0,000183
		Всего	U = 0	Z = -3,74185	0,000183
	Колмогорова-Смирнова	A	Макс. отр Разн. = -1	Макс. по Разн.= 0	p < .001
		B	Макс. отр Разн. = -1	Макс. по Разн.= 0	p < .001
		Всего	Макс. отр Разн. = -1	Макс. по Разн.= 0	p < .001
	Вальда-Вольфовица	A	Z = -4,13521		0,000035
		B	Z = -4,13521		0,000035
		Всего	Z = -4,13521		0,000035

Статистический анализ показал наличие достоверного различия в группах сравнения. В графическом виде эти различия представлены наглядно.

Графическое представление распределения гранул в первый день представлено на рисунке 2.

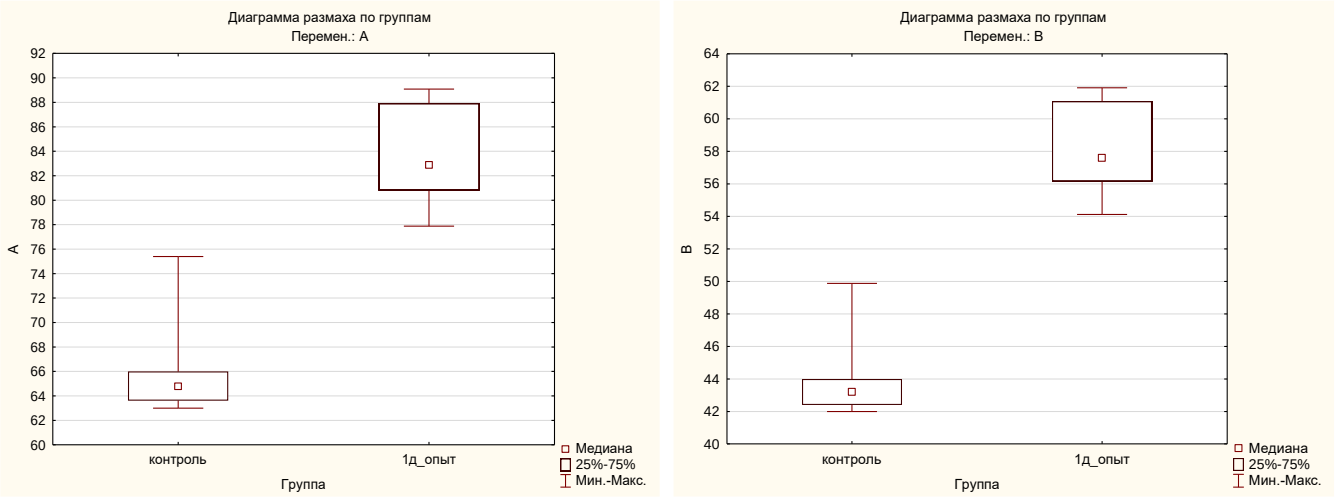


Рис. 2 – Распределение гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной группы в первый день эксперимента

В контрольной группе половина гранул типа «А» находилась в диапазоне между 64 и 64 штук, а гранул типа «В» 43-44 штук, при этом отмечается наличие в единичном числе (у малого количества крыс) большее количество гранул, что может быть обусловлено проявлениями стрессовой реакции (рис. 2).

При этом общее количество гранул в обеих группах распределилось более равномерно. Это отражено в графике распределения общего числа гранул на рисунке 3.

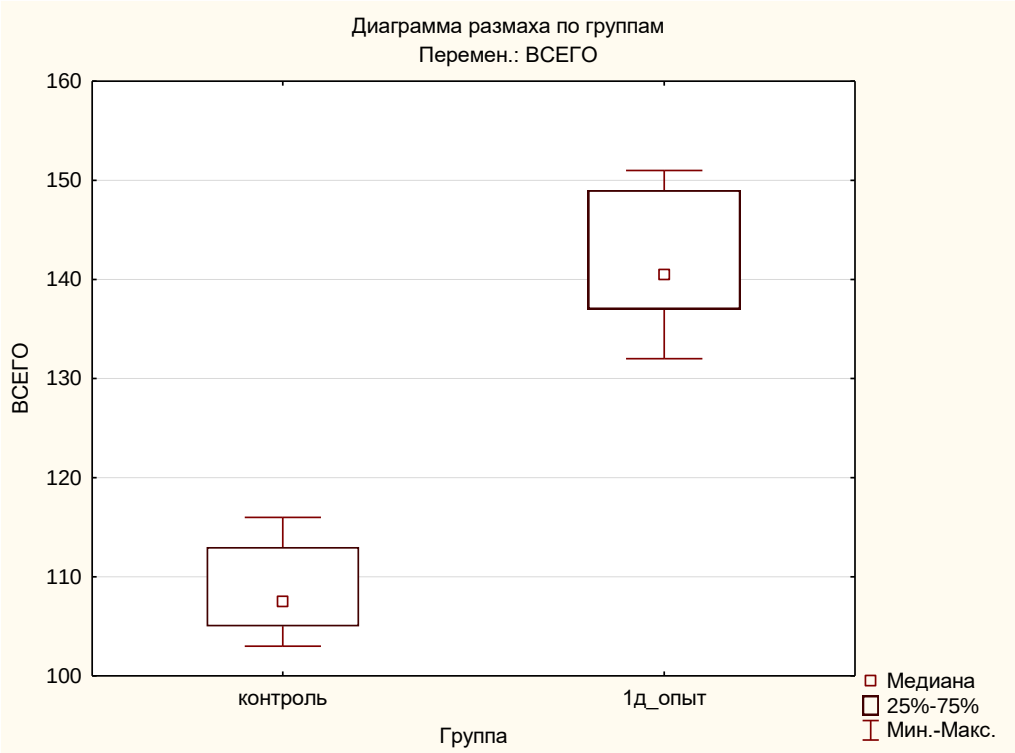


Рис. 3 – График распределения общего числа гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной групп в первый день исследования

Рисунок № 3 наглядно показывает разницу в распределении общего количества гранул у группы контроля и опытной группы в первый день исследования.

В последующие дни исследования будет сохраняться тенденция к увеличению общего количества гранул, при этом будет происходить изменение процентного содержания типов гранул. Гранулы типа «А» постепенно начинают преобладать над гранулами типа «В» всё больше и больше. Наглядно это представлено на рисунке 4.

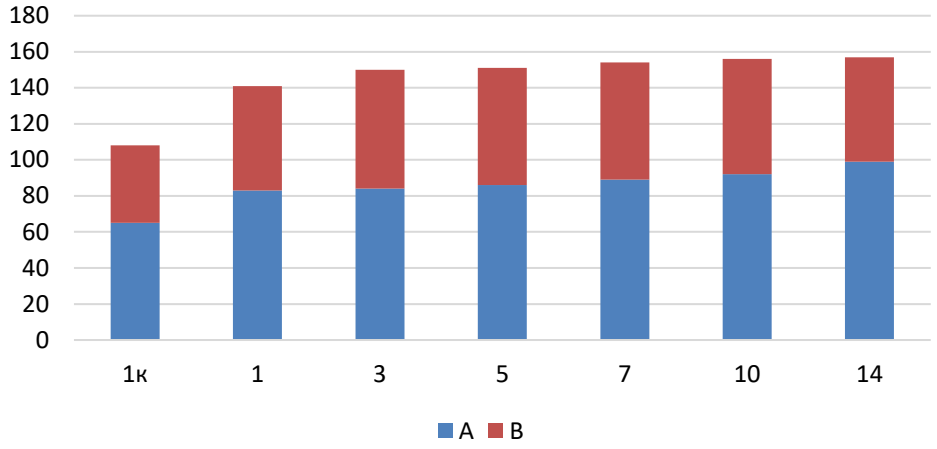


Рис. 4 – Динамика гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной групп в течение эксперимента

На третий день исследования рост общего количества гранул замедлился, но количество секретирующих гранул (гранул типа «В») уменьшается, а накопительных (гранул типа «А») прогрессивно нарастает. Такая тенденция сохраняется все остальные дни исследования (рис.4).

Более наглядно эта особенность видна на рисунке 5, где представлено процентное распределение типов гранул.

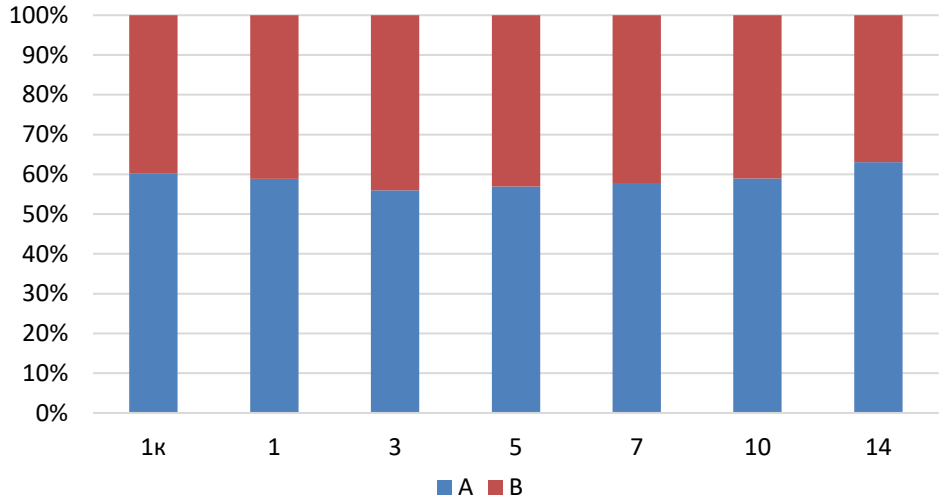


Рис.5. – Динамика процентного распределения типов гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной групп в течение эксперимента

На данном графике (рис. 5) мы видим, что в третий день исследования произошло увеличение доли секретирующих гранул типа «В» сопровождающееся уменьшением накопительных гранул типа «А», что сопровождается выбросом содержимого гранул. Уже к 14 дню исследования соотношение гранул типов «А» и «В» становится аналогичной началу исследования, то есть до индуцированного криогенного инфаркта.

Статистический расчёт значений в третий день исследования представлен в таблице (табл.3).

Таблица 3 – Статистический анализ достоверности различий типов гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной групп в третий день опыта

Группы	Статистический тест	Тип гранул	Критерий		Значение p
Контрольная и опытная в третий день	Манна - Уитни	A	U = 42	Z = 0,56695	0,570751
		B	U = 4	Z = -3,43948	0,000583
		Всего	U = 25	Z = -1,85203	0,064023
	Колмогорова-Смирнова	A	Макс. отр Разн. = -0,2	Макс. по Разн.= 0,3	p > .10
		B	Макс. отр Разн. = -0,8	Макс. по Разн.= 0	p < .005
		Всего	Макс. отр Разн. = -0,3	Макс. по Разн.= 0	p > .10
	Вальда-Вольфовица	A	Z = -0,459468		0,645898
		B	Z = -2,29734		0,0216
		Всего	Z = 1,378405		0,168079

Статистический анализ показал наличие достоверного различия в группе гранул типа «В» при сравнении первого и третьего дня исследования. В третий день исследования мы видим достоверное увеличение количества гранул типа «В» являющихся секретирующими гранулами, что может свидетельствовать об интенсивном выделении произведённого секрета.

Статистический расчёт значений в четырнадцатый день исследования представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Статистический анализ достоверности различий типов гранул в кардиомиоцитах крыс контрольной и опытной групп в 14 день исследования

Группы	Статистический тест	Тип гранул	Критерий		Значение p
Контрольная и опытная в четырнад-цатый день	Манна - Уитни	A	U = 0	Z = -3,74185	0,000183
		B	U = 1	Z = 3,66626	0,000246
		Всего	U = 6	Z = -3,28829	0,001008
	Колмогорова-Смирнова	A	Макс. отр Разн. = -1	Макс. по Разн.= 0	p < .001
		B	Макс. отр Разн. = 0	Макс. по Разн.= 0,9	p < .001
		Всего	Макс. отр Разн. = -0,7	Макс. по Разн.= 0	p < .025
	Вальда-Вольфовица	A	Z = -0,459468		0,645898
		B	Z = -2,29734		0,0216
		Всего	Z = -2,29734		0,0216

Статистический анализ показал наличие достоверного различия в группе гранул типа «А» при сравнении третьего и четырнадцатого дня исследования. Установлено прогрессирующее увеличение с третьего по четырнадцатый день опыта числа гранул типа «А» и снижение гранул типа «В». Сравнения общего количества гранул в кардиомиоцитах крыс показало увеличение общего числа гранул за исследованный период. Отмечается снижение размаха числа гранул в четырнадцатый день где 50 % всех значений располагаются в диапазоне от 154 до 160 единиц занимая всего 6 единиц, в отличии от третьего дня где 50% всех значений находилось в диапазоне от 142 до 153 единиц тем самым занимая 11 единиц измерительной шкалы. Общее количество гранул типа «А» возрастает почти в два раза, а у гранул типа «В» снижается диапазон, где находится 50 % всего количества гранул.

Обсуждение результатов

В исследованиях Н.А. Чиж и соавторов установлено [1], что воздействие на сердце низкими температурами способствует формированию зоны реактивного воспаления с лейкоцитарной инфильтрацией очага повреждения. Что сопоставимо с полученными нами результатами. Криодеструкция правого предсердия позволяет воспроизвести субэпикардиальный и трансмуральный некроз сердечной мышцы и поэтому может использоваться в качестве модели для доклинических испытаний препаратов кардиотропного действия и исследований, направленных на изучение ремоделирования сердца с использованием различных лечебных подходов, в том числе тканевой и клеточной терапии, при которых важна глубина поражения миокарда. Предсердные кардиомиоциты, обладающие секреторной активностью за счет наличия гранул, принимают участие в поддержании объема циркулирующей крови. В связи с тем, что выведение предсердного натрийуретического пептида происходит в ответ на воздействие стрессового фактора, определение динамики количества и разновидностей гранул в кардиомиоцитах предсердий крыс имеет важное значение для ранней диагностики сердечной недостаточности, когда клинические симптомы еще отсутствуют, а патологический процесс уже проявил себя на клеточном уровне.

Выводы

Криогенный инфаркт миокарда в области правого предсердия сердца крысы приводит к прогрессирующему увеличению общего количества гранул, с увеличением в третий день исследования доли секретирующих гранул типа «В» и последующим к 14 дню уменьшением этой доли до исходных значений.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Чиж Н.А. Особенности развития некроза миокарда и ремоделирования сердца после перевязки коронарной артерии и локальной криодеструкции левого желудочка / Н.А. Чиж, А.Г. Бабаева, И.В. Слета и др. // Проблемы криобиологии. – 2011. – Т. 21, №3, – С. 321-329.

2. Бабушкина А.В. Инфаркт миокарда: от фундаментальных исследований – к практическим достижениям (по материалам X Национального конгресса кардиологов Украины) / А.В. Бабушкина // Український медичний часопис. – 2009. – Т. 53, №5.– С. 10–13.

3. Шевченко Е.Н. Количественный анализ изменений секреторного аппарата предсердных кардиомиоцитов крыс под влиянием хронической пренатальной гипоксии на этапах онтогенеза / Е.Н. Шевченко // Світ медицини та біології, – 2015. № 3 (вип.52). – С. 140-145. ISSN 2079-8334

4. Волкова Н.Н. Ультраструктурные и функциональные особенности кардиомиоцитов предсердий и желудочков / Н.Н. Волкова, О.М. Драпкина, В.Т. Ивашкин // Клиническая медицина. – 2006. № 11. – С. 16–20.

5. Лапша В.И. Структурно-функциональные изменения в правом предсердии у крыс при кратковременном и длительном тепловом стрессе / В.И. Лапша, В.Н. Бочарова, В.Н. Гурин // Морфология. – 2005. – Т. 128, № 5. – С. 48–52.

6. Рахчеева М.В. Изменение соотношения гранул А и В типов, содержащих предсердный и мозговой натрийуретические пептиды, в предсердных миоцитах крыс в условиях вазоренальной гипертензии / М.В. Рахчеева, М.Л. Бугрова // Цитология. – 2010. – Т. 52. № 8. – С. 629–633

7. Zornoff L.A. Experimental myocardium infarction in rats: analysis of the mode / L.A. Zornoff, S.A. Paiva, M.F. Minicucci et al. // Arq. Bras. Cardiol. – 2009. – Vol. 93, N4. – P. 434–440.

8. Афанасьев С.А. Влияние интрамиокардиальной трансплантации мононуклеарных клеток костного мозга на электромеханическое сопряжение кардиомиоцитов крыс после криодеструкции миокарда. / С.А. Афанасьев, И.Н. Свиридов, В.П. Шахов и др. // Вестник аритмологии. – 2007, – N 47. – С. 38-41.

9. Robey T.E. Absence of regeneration in the MRL/ MpJ mouse heart following infarction or cryoinjury / T.E. Robey, C.E. Murry // Cardiovasc. Pathol. – 2008.– Vol. 17, N1.– P. 6–13.

10. Борискин П.В. Адаптационные изменения активности каталазы в тканях сердца и сыворотке крови крыс при воздействии на секреторные кардиомиоциты / П.В. Борискин, О.Н. Гуленко, О.Н. Павлова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 12 (102), часть II, декабрь. – С. 56-62.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Chizh N.A. Osobennosti razvitija nekroza miokarda i remodelirovanija serdca posle perevjazki koronarnoj arterii i lokal'noj kriodestrukcii levogo zheludochka [Sandomirsky B.P. Features of myocardial necrosis and heart remodeling after coronary artery ligation and local left ventricular cryodestruction] / N.A. Chizh, A.G. Babaeva, I.V. Sleta et al. // Problemy kriobiologii [Cryobiology problems]. – 2011. – Vol. 21, №3, – P. 321-329. [in Russian]

2. Babushkina A.V. Infarkt miokarda: ot fundamental'nyh issledovanij – k prakticheskim dostizhenijam (po materialam X Nacional'nogo kongressa kardiologov Ukrainy) [Myocardial infarction: from basic research to practical achievements (on materials of X National Congress of Cardiologists of Ukraine)] / A.V. Babushkina // Ukraïns'kij medichnij chasopis [Ukrainskyi medichnyi chasopis]. – 2009. – Vol. 53, №5. – P. 10–13. [in Russian]

3. Shevchenko E.N. Kolichestvennyj analiz izmenenij sekretornogo apparata predserdnyh kardiomiocitov krys pod vlijaniem hronicheskoj prenatal'noj gipoksii na jetapah ontogeneza [Quantitative analysis of changes in secretory apparatus of rat atrial cardiomyocytes under chronic prenatal hypoxia at the stages of ontogenesis] / E.N. Shevchenko // Svit medicini ta biologiї [Svit Medina ta Biologii], – 2015. № 3 (52). – P. 140-145. ISSN 2079-8334[in Russian]

4. Volkova N.N. Ul'trastrukturnye i funkcional'nye osobennosti kardiomiocitov predserdij i zheludochkov [Ultrastructural and functional features of atrial and ventricular cardiomyocytes] / N.N. Volkova, O.M. Drapkina, V.T. Ivashkin // Klinicheskaja medicina [Clinical Medicine]. – 2006. № 11. – P. 16–20. [in Russian]

5. Lapsha V.I. Strukturno-funkcional'nye izmenenija v pravom predserdii u krys pri kratkovremennom i dlitel'nom teplovom stresse [Structural and functional changes in the right atrium in rats under short- and long-term heat stress] / V.I. Lapsha, V.N. Bocharova, V.N. Gurin // Morfologija [Morphology]. – 2005. – Vol. 128, № 5. – P. 48–52. [in Russian]

6. Rahcheeva M.V. Izmenenie sootnoshenija granul A i V tipov, soderzhashhih predserdnyj i mozgovoj natrijureticheskie peptidy, v predserdnyh miocitah krys v uslovijah vazorenal'noj gipertenzii [hanges in the ratio of A- and B-type granules containing atrial and brain natriuretic peptides in rat atrial myocytes under vasorenal hypertension] / M.V. Rahcheeva, M.L. Bugrova // Citologija [Cytology]. – 2010. – Vol. 52. № 8. – P. 629–633. [in Russian]

7. Zornoff L.A. Experimental myocardium infarction in rats: analysis of the mode / L.A. Zornoff, S.A. Paiva, M.F. Minicucci et al. // Arq. Bras. Cardiol. – 2009.– Vol. 93, N4. – P. 434–440.

8. Afanas'ev S.A., Sviridov I.N., Shahov V.P., Falaleeva L.P., Kondrat'ev D.S., Popov S.V. Vlijanie intramiokardial'noj transplantacii mononuklearnyh kletok kostnogo mozga na jelektromehanicheskoe soprjazhenie kardiomiocitov krys posle kriodestrukcii miokarda [Effect of intramyocardial transplantation of bone marrow mononuclear cells on electromechanical coupling of rat cardiomyocytes after myocardial cryodestruction] / S.A. Afanas'ev, I.N. Sviridov, V.P. Shahov, L.P. Falaleeva, D.S. Kondrat'ev, S.V. Popov // Vestnik aritmologii [Vestnik Arhythmologii]. – 2007, – N 47. – P. 38-41. [in Russian]

9. Robey T.E. Absence of regeneration in the MRL/ MpJ mouse heart following infarction or cryoinjury / T.E. Robey, C.E. Murry // Cardiovasc. Pathol. – 2008. – Vol. 17, N1.– P. 6–13.

10. Boriskin P.V. Adaptacionnye izmenenija aktivnosti katalazy v tkanjah serdca i syvorotke krovi krys pri vozdejstvii na sekretornye kardiomiocity [Adaptation changes of catalase activity in heart tissue and serum of rats under exposure to secretory cardiomyocytes] / P.V. Boriskin, O.N. Gulenko, O.N. Pavlova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Journal of Scientific Research] – 2020. – № 12 (102), part II, dekabr'. – P. 56-62. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.041

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВЕРМЕКТИНСОДЕРЖАЩЕГО ИНСЕКТИЦИДНОГО СРЕДСТВА «АИС-ЛАМК»

Научная статья

Земцова Л.К.[1,] *, Сапожникова А.И.[2], Мирзаев М.Н.[3], Кочиш И.И.[4]

[1, 2, 3, 4] Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии—МВА им. К.И. Скрябина, Россия, Москва

* Корреспондирующий автор (zemcova-l[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по оценке эффективности авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК» по отношению к насекомым-кератофагам. Установлено, что с учетом биологических особенностей гусениц платяной моли Tineola bisselliella (Humm.) и способа действия инсектицидного средства «АИС-ЛАМК», 100%-ого эффекта можно достичь при разведениях авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК» не ниже 1:300, тогда как для личинок кожееда Attagenus smirnovi Zhant, имеющего жесткую хитиновую оболочку, оптимальным разведением можно считать 1:100, нокдаун-эффект достигается уже через 6 часов. Однако, для уничтожения основных видов насекомых-кератофагов разведение 1:100 является наиболее оптимальным.

Ключевые слова: гемисукцинат авермектина B1a, инсектицид, аэрозольное средство, перопуховое сырье, платяная моль, жук-кожеед.

A STUDY OF THE TARGET EFFECTIVENESS OF AVERMECTIN-CONTAINING INSECTICIDE "AIS-LAMK"

Research article

Zemtsova L.K.[1,] *, Sapozhnikova A.I.[2], Mirzaev M.N.[3],Kochish I.I.[4]

[1, 2, 3, 4] Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Moscow, Russia

* Corresponding author (zemcova-l[at]yandex.ru)

Abstract

The article presents the results of studies that attempt to evaluate the effectiveness of the avermectin-containing insecticide "AIS-LAMK" in relation to ceratophagous insects. It was found that taking into account the biological characteristics of the caterpillars of the housemoth Tineola bisselliella (Humm.) and mode of action of insecticidal tools "AIS-LAMK", a 100% effect can be achieved when dilutions avermectin-containing insecticidal agent "AIS-LAMK" not less than 1:300, while the larvae of carpet beetles Attagenus smirnovi Zhantwhich have a hard chitinous shell, optimal breeding can be considered as 1:100, the knockdown effect is achieved within 6 hours. However, for the destruction of the main types of ceratophagous insects, a 1:100 dilution is the most optimal.

Keywords: avermectin B1a hemisuccinate, insecticide, aerosol agent, feather and wool raw materials, housemoth, skin beetle.

Введение

Проблема интегрированной защиты кератинсодержащих материалов от насекомых–кератофагов не теряет своей значимости на протяжении многих десятилетий. Материальные и экономические потери от повреждающего действия таких видов насекомых - кератофагов, как платяная моль *Tineola bisselliella* (Humm.) и жук-кожеед (*Attagenus smirnovi Zhant*), достигают катастрофических размеров, несмотря на непрерывное увеличение объемов применения химических средств защиты в местах складирования и хранения кератинсодержащего сырья и изделий. Характер питания личиночных форм кератофагов, способность переваривать и в значительной мере усваивать специфические склеропротеины — кератины, которые входят в состав волосяного покрова и роговых образований млекопитающих, а также перьев птиц, делает их присутствие весьма опасным не только для меха, шерсти и кожи, но и для перопухового сырья и всевозможных изделий из него. Поэтому во всем мире постоянно ведутся исследования по совершенствованию средств и методов борьбы с этими вредителями [2], [10], [12].

В настоящее время в связи с ростом переработки птицы происходит накопление значительных объемов пера. Наметившаяся тенденция ставит перед производителями неотложную задачу изыскания новых путей сохранения данного уникального вторичного продукта и обеспечения стабильности исходных показателей его качества [3], [5]. При этом особое внимание уделяется защите перопухового сырья от биоповреждений, вызываемых насекомыми-кератофагами. Несмотря на наличие на рынке инсектицидов широкого ассортимента средств с различными комбинациями действующих веществ, имеются существенные ограничения по применению известных препаратов из-за их токсичности и аллергенности для людей. Кроме того, появление у кератофагов резистентности к длительно применяемым инсектицидам настоятельно требует замены малоэффективных препаратов другими инновационными средствами [1], [13].

В соответствии с имеющейся в научной литературе информацией, наиболее перспективным действующим началом новых инсектицидных средств могут служить авермектины, обладающие широким спектром инсектицидного, акарицидного и нематоцидного действия. В последнее время ассортимент препаратов авермектинового ряда существенно расширился благодаря работам ученых России, которые синтезировали новые субстанции путем химической модификации натуральных авермектинов [4], [6], [11], [15].

Однако в ассортиментной линейке авермектинсодержащих препаратов, имеющихся в настоящее время на рынке, отсутствуют экологически чистые и не токсичные для людей инсектицидные средства нового поколения на основе ранее не применявшихся в борьбе с насекомыми-кератофагами авермектинов, уникальность которых заключается в

особом механизме действия против популяций насекомых, выработавших резистентность к известным инсектицидам [8], [9], [14].

Методы и принципы исследования

Материалом для исследования служило свежее белое гусиное не рассортированное перопуховое сырье, общей массой 18 кг [1], авермектинсодержащее инсектицидное средство «АИС-ЛАМК», содержащее в качестве действующего вещества гемисукцинат авермектина В1а. Определение содержание влаги проводили гравиметрическим методом (Рачинский Ф.Ю., 1982). Определение количественного состава перопухового сырья проводили ручным методом в соответствии с требованиями нормативно-технической документации [1]. Определение запаха проводили органолептическим методом после нагревания навески [1]. Массовую долю белка - методом Кьельдаля (ОФС.1.2.3.0012.15 Определение белка), содержание жировых веществ - по традиционным методикам химического анализа (МВИ «Определение массовой доли жира перо-пухового сырья и полуфабриката», ООО «НПК Каригуз», 2001), бактериально-химическое повреждение - по неокарминовой пробе (качественная реакция), визуально по изменению окраски пробы (МВИ «Определение бактериально-химического повреждения перо-пухового сырья по неокарминовой пробе», ООО «НПК Каригуз», 2001), номер кислородного показателя – по количеству окисляемого и растворимого материала, присутствующего в отфильтрованном водном экстракте перопухового сырья (МВИ «Определение номера кислородного показателя перопухового сырья и полуфабриката», ООО «НПК Каригуз», 2001). Эффективность исследуемого инсектицидного средства на основе авермектинов на насекомых-кератофагов изучали путем определения острого действия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.055 – 75 «Единая система защиты от коррозии и старения, Ткани шерстяные. Метод лабораторных испытаний на устойчивость к повреждению молью». Для обработки тест-объектов готовили рабочие растворы, где соотношение средства, содержащего 1% действующего вещества, и водопроводной воды, составляло, соответственно, 1:100 (0,01 %); 1:300 (0,003 %). При обработке экспериментальных данных применяли графические, расчетные и аналитические средства MS Windows, MS Excel.

Основные результаты

Для изучения целевой эффективности авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК», перопуховое сырье (гусиное, полученное методом прижизненной линьки, общей массой 18 кг) размещали в отдельном сухом, хорошо проветриваемом помещении для бытового хранения с температурным режимом 15 ± 2 ºС, руководствуясь «Нормами технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения» (НТП-АПК 1.10.17.001-03). Показатели входного контроля качества сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества партии перопухового сырья, поступившего из ООО «НПК «Каригуз» *(n=3)*

Показатель	Значение показателя	Нормы НД
Видовая принадлежность	Гусиное	-
Внешний вид	Упругое, зрелое, сухое, белое	* Чистое, упругое, зрелое. Белое – не более двух вкраплений цветного сырья на площади 50 дм^2
Запах	Естественный	* Естественный
Содержание влаги, %	10,58 ± 0,16	* не более 13%
Массовая доля общего белка, % от абс.сух.в-ва	93,51 ± 0,77	не регламентируется
Содержание жира, % от абс.сух.в-ва	2,90 ± 0,09	* не более 3%
Номер кислородного показателя, ед. измерения	26,24 ± 0,34	** не более 20
Бактериальная обсеменённость по неокарминовой пробе	Наличие	*** не регламентируется
Гусеницы моли	Наличие	**** не допускается
Личинок кожееда	Наличие	**** не допускается
Продукты жизнедеятельности кератофагов	Наличие	**** не допускается

*Примечание: * ГОСТ Р 53397-2009; ** МВИ ООО «НПК Каригуз» М-02 – 2001; *** МВИ ООО «НПК Каригуз» М-01-2001; **** Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов*

Как видно из результатов, представленных в таблице 1, сырье по внешнему виду, цвету, запаху полностью соответствовало нормам ГОСТ Р 53397-2009.

При этом влажность перопуховой смеси составила 10,58%, что соответствует норме для перопухового сырья. Содержание жировых веществ – 2,9%, что также соответствовало нормативным значениям ГОСТ Р 53397-2009. Массовая доля белка составила 93,51%. Значение номера кислородного показателя было равно 26,24, что указывало на наличие микробного загрязнения партии. Неокарминовая проба также подтвердила бактериальную обсемененность сырья. Химическое повреждение отсутствовало.

В исследуемой партии сырья были обнаружены как живые насекомые-кератофаги, так и продукты их жизнедеятельности.

Далее сырье извлекали из мешков и размещали на пластиковых поддонах на расстоянии 0,09 м друг от друга. Обработку проводили, используя БАУ объемом 10 л. Рабочий находился в защитной экипировке, состоящей из средства защиты органов дыхания, защитного комбинезона и печаток.

На 1 поддоне размером 1,21х1,12х0,25 (0,34 м^3) размещали 3 кг перопухового материала. Перопуховое сырье обрабатывали средством путем равномерного распыления с расстояния 20 – 25 см из расчета 1985 ± 10 г/м^3 (слой сырья толщиной 250 мм, двукратный нормативный расход) или 20 ± 2 г/м^2 (слой сырья толщиной 9 ± 2 мм, двукратный нормативный расход с учетом обработки сырья с двух сторон) с учетом легкого увлажнения всего объема материала на поддоне, которое достигали перемешиванием. Расход средства в каждом разведении на 3 поддона составил при этом 6 кг.

В связи с необходимостью подсыхания сырья до требуемых параметров содержания в нем влаги, учет результатов осуществляли путем просмотра и перетряхивания содержимого каждого поддона на предмет наличия живых агентов биоповреждения перопухового сырья через 6 часов. Контрольный просмотр осуществляли через 12, 24 и 48 часов. Результаты исследований представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Эффективность авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК» в отношении гусениц платяной моли (расширенный опыт)

Разведение «АИС-ЛАМК»		Время после обработки, час			
соотношение	%	6	12	24	48
		Поражено гусениц, %			
1:100	0,01	100	100	100	100
1:300	0,003	100	100	100	100

Результаты расширенного опыта свидетельствует о том, что с учетом биологических особенностей гусениц платяной моли и способа действия средства, 100%-ого эффекта можно достичь при разведениях не ниже 1:300, причем данное разведение можно считать оптимальным и экономически оправданным.

Таблица 3 – Эффективность авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК» в отношении личинок жука-кожееда (расширенный опыт)

Разведение «АИС-ЛАМК»		Время после обработки, час			
соотношение	%	6	12	24	48
		Поражено личинок, %			
1:100	0,01	100	100	100	100
1:300	0,003	100	100	100	100

В виду того, что личинки кожееда имеют жесткую хитиновую оболочку, количества средства, как и времени для проникновения инсектицидного средства в организм биоагента требуется больше. Поэтому оптимальным разведением авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК» следует считать 1:100, при этом нокдаун-эффект достигается уже через 6 часов.

Из результатов опыта следует, что расход средства составляет 19,9 г/м^3 в разведении 1:100 и 6,6 г/м^3 в разведении 1:300. Схема размещения поддонов для обработки перопухового сырья от кератофагов представлена на рисунке 1.

Производственные запасы перопухового сырья, хранящиеся на складе, обычно рассчитаны на бесперебойную работу предприятия в течении 2-3 недель, поэтому с учетом полученных результатов, считаем возможным в дальнейшем использовать однократную обработку сырья авермектинсодержащим инсектицидным средством «АИС-ЛАМК» в рабочем разведении 1:100 для получения более действенного и эффективного результата в отношении всех насекомых-кератофагов, выявляемых на перопуховом сырье.

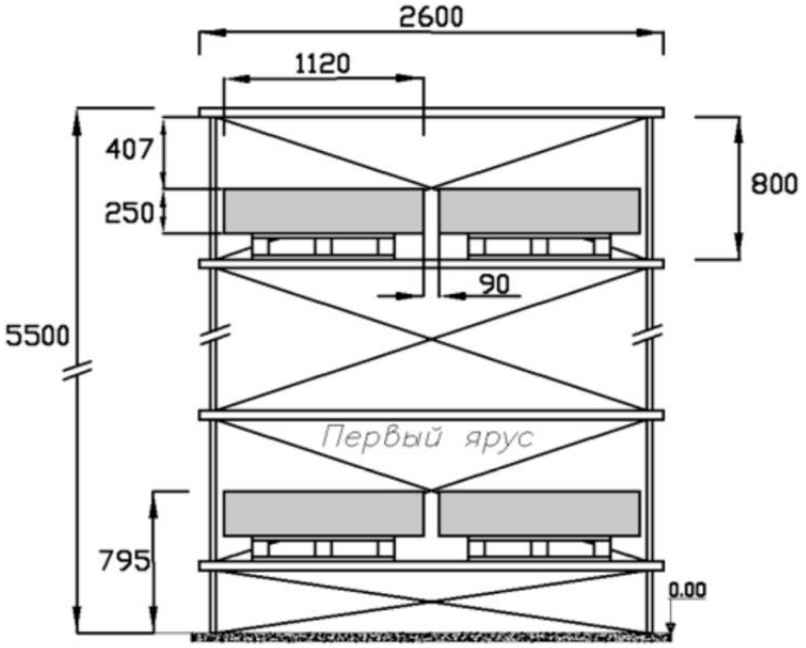


Рис. 1 – Схема размещения поддонов на стеллажах

Заключение

При оценке перопухового сырья с точки зрения его пищевой пригодности для насекомых-кератофагов путем органолептического осмотра, а также на основании исследования его физико-химических свойств, установлено, по своим характеристикам данный вид сырья может представлять собой благоприятную питательную среду для развития насекомых-кератофагов.

В ходе опыта показано, что с учетом биологических особенностей гусениц платяной моли и способа действия авермектинсодержащего инсектицидного средства «АИС-ЛАМК», 100%-ого эффекта можно достичь при разведениях не ниже 1:300, тогда как для личинок кожееда, имеющего жесткую хитиновую оболочку, оптимальным разведением можно считать 1:100, нокдаун-эффект достигается уже через 6 часов. Однако, для уничтожения всех видов насекомых-кератофагов разведение 1:100 является наиболее оптимальным.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. ГОСТ Р 53397-2009 Сырье перопуховое. Технические условия: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2009 г. : дата введения 2011-01-01 / разработан Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии) , Некоммерческой организацией «Российский птицеводческий союз» (НО «Росптицесоюз»). – Москва : Стандартинформ, 2020. – 15 с.

2. Методические указания по борьбе с кожеедами в жилых и служебных помещениях / Сост. Л.А. Дегтярева. – Москва : Четвертое главное управление при МЗ СССР. - 1974. - 12 с.

3. Алешо, Н. А. Гигиеническое значение молей-кератофагов и мероприятия по борьбе с ними / Н. А. Алешо, И. Н. Проворова // Санитарный врач. - 2020. - № 9. - С. 62-71.

4. Баканова, Е. И. Инсектицидные средства против молей-кератофагов: анализ ассортимента по препаративным формам, действующим веществам, производителям за период с 2003 по 2009 гг / Е. И. Баканова // Пест-Менеджмент. - 2010. - № 4 (76). - С. 34-40.

5. Березина, Н. В. Перспективы применения авермектинсодержащих препаратов в защите растений от вредителей / Н. В. Березина, В. Н. Чижов, В. А. Дриняев и др. // Гавриш. – 1997. – 2. – С. 3-10.

6. Вашков, В. И. Новые направления в изыскании химических средств для борьбы с членистоногими, имеющими медицинское значение / В. И. Вашков, Ю. П. Волков, А. П. Волкова и др. // Материалы Всесоюзной конференции по вопросам дезинфекции и стерилизации. – Москва. - 1969. – С. 93 – 96.

7. Гульчинская, Т. С. Авермектинсодержащие инъекционные лекарственные средства на российском рынке ветпрепаратов / Т. С. Гульчинская // Зооиндустрия. - 2001. - № 9.- С. 28-33.

8. Джафаров, М. Х. Получение авермектинов: биотехнологии и органический синтез / М. Х. Джафаров, Ф. И. Василевич, М. Н. Мирзаев и др. // Сельскохозяйственная биология. - 2019. – Т. 54. - №2. - С. 199-115.

9. Земцова, Л. К. Инсектицидная активность авермектинсодержащего препарата ВЭИС-2 против Tineola bisselliella и Attagenus smirnovi zhant / Л. К. Земцова, М. Н. Мирзаев, М. Х. Джафаров и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 3. - С. 73-78.

10. Земцова, Л. К. Потребительские свойства инсектицидного препарата ВЭИС-2 для защиты перопухового сырья от насекомых кератофагов / Л. К. Земцова, А. И. Сапожникова, М. Н. Мирзаев и др. // Новые технологии и материалы легкой промышленности. XVI Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. Сборник статей. - 2020. - С. 96-100.

11. Лека, Н. А. Насекомые-кератофаги (моли, кожееды) / Н. А. Лека // Защита и карантин растений. - 2017. - № 4. - С. 49-52.

12. Олехнович, Е. И. Контактная и кишечная инсектицидная активность авермектинов и препаратов на их основе в отношении тараканов разных видов / Е. И. Олехнович, С. А. Рославцева, М. А. Алексеев и др. // Дезинфекционное дело. - 2015. - Т. 92. - № 2. - С. 47-57.

13. Сапожникова, А. И. Сравнительная оценка биоповреждающего действия личиночных форм насекомых-кератофагов на некоторые виды пушно-мехового сырья и полуфабриката / А. И. Сапожникова, А. Г. Калинин, Н. А. Лека // Прикладная энтомология. - 2011. - № 1. - С. 38-43.

14. Awasthi, A. An overview on chemical derivatization and stability aspects of selected avermectin derivatives / A. Awasthi, M. Razzak, R. Al-Kassas et al. // Chem. Pharm. Bull. – 2012. - 60(8) : 931-944 DOI: 10.1248/cpb.c12-00258.

15. Campbell, W. C. Ivermectin and Abamectin: textbook / W. C. Campbell (ed) // Springer-Verlag New York Inc. – 1989. – 465 p.

16. Dzhafarov, M. Kh. Production of avermectins: biotechnologies and organic synthesis / M. Kh. Dzhafarov, F. I. Vasilevich, M. N. Mirzaev // Agricultural Biology. - 2019. - Vol. 54. - № 2. - P. 199-215.

Список литературы на английском языке / References in English

1. GOST R 53397-2009 Syr'e peropukhovoe. Tekhnicheskie usloviya [Feather-down raw materials. Specifications]: approved and put into effect by the Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated September 15, 2009: date of introduction 2011-01-01 / developed by the State Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Poultry Processing Industry" of the Russian Academy of Agricultural Sciences (GNU VNIIPP of the Russian Agricultural Academy), non-profit organization "Russian Poultry Union" (NO "Rosptitsesoyuz"). - Moscow : Standartinform, 2020– - 15 p. [in Russian]

2. Metodicheskie ukazaniya po bor'be s kozheedami v zhilykh i sluzhebnykh pomeshcheniyakh [Methodological guidelines for the control of dermestid beetles in residential and service premises] / Sost. L.A. Degtyareva. – Moskva : Chetvertoe glavnoe upravlenie pri MZ SSSR. - 1974. - 12 p. [in Russian]

3. Alesho, N. A. Gigienicheskoe znachenie molei-keratofagov i meropriyatiya po bor'be s nimi [Hygienic significance of keratophage moths and measures to combat them] / N. A. Alesho, I. N. Provorova // Sanitarnyi vrach. - 2020. - № 9. - P. 62-71. [in Russian]

4. Bakanova, E. I. Insektitsidnye sredstva protiv molei-keratofagov: analiz assortimenta po preparativnym formam, deistvuyushchim veshchestvam, proizvoditelyam za period s 2003 po 2009 gg [Insecticides against the moths- keratophages: assortment analysis by preparative forms, active agents, manufacturers for 2003-2009 years] / E. I. Bakanova // Pest-Menedzhment. - 2010. - № 4 (76). - P. 34-40. [in Russian]

5. Berezina, N. V. Perspektivy primeneniya avermektinsoderzhashchikh preparatov v zashchite rastenii ot vreditelei [Prospects of application of avermectin-containing preparations in plant protection against pests] / N. V. Berezina, V. N. Chizhov, V. A. Drinyaev et al. // Gavrish. – 1997. – 2. – P. 3-10. [in Russian]

6. Vashkov, V. I. Novye napravleniya v izyskanii khimicheskikh sredstv dlya bor'by s chlenistonogimi, imeyushchimi meditsinskoe znachenie [New directions in the search for chemical means to combat arthropods of medical significance] / V. I. Vashkov, Yu. P. Volkov, A. P. Volkova et al. // Materialy Vsesoyuznoi konferentsii po voprosam dezinfektsii i sterilizatsii. – Moskva. - 1969. – P. 93 – 96. [in Russian]

7. Gul'chinskaya, T. S. Avermektinsoderzhashchie in"ektsionnye lekarstvennye sredstva na rossiiskom rynke vetpreparatov [Avermectin-containing injectable drugs on the Russian market of veterinary drugs] / T. S. Gul'chinskaya // Zooindustriya. - 2001. - № 9. - P. 28-33. [in Russian]

8. Dzhafarov, M. Kh. Poluchenie avermektinov: biotekhnologii i organicheskii sintez [Obtaining avermectins: biotechnology and organic synthesis] / M. Kh. Dzhafarov, F. I. Vasilevich, M. N. Mirzaev et al. // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. - 2019. – Vol. 54. - №2. - P. 199-115. [in Russian]

9. Zemtsova, L. K. Insektitsidnaya aktivnost' avermektinsoderzhashchego preparata VEIS-2 protiv Tineola bisselliella i Attagenus smirnovi zhant [Insecticidal activity of the avermectin-containing preparation VEIS-2 aganaist Tineola bisselliella and Attagenus smirnovi zhant] / L. K. Zemtsova, M. N. Mirzaev, M. Kh. Dzhafarov et al. // Veterinariya, zootekhniya i biotekhnologiya. - 2017. - № 3. - P. 73-78. [in Russian]

10. Zemtsova, L. K. Potrebitel'skie svoistva insektitsidnogo preparata VEIS-2 dlya zashchity peropukhovogo syr'ya ot nasekomykh keratofagov [Consumer properties of the insecticide preparation VEIS-2 to protect feather raw material from insects keratophages] / L. K. Zemtsova, A. I. Sapozhnikova, M. N. Mirzaev et al. // V sbornike: Novye tekhnologii i materialy legkoi promyshlennosti. XVI Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s elementami nauchnoi shkoly dlya studentov i molodykh uchenykh. Sbornik statei. - 2020. - P. 96-100. [in Russian]

11. Leka, N. A. Nasekomye-keratofagi (moli, kozheedy) [Keratophagous insects (moths, dermestids)] / N. A. Leka // Zashchita i karantin rastenii. - 2017. - № 4. - P. 49-52. [in Russian]

12. Olekhnovich, E. I. Kontaktnaya i kishechnaya insektitsidnaya aktivnost' avermektinov i preparatov na ikh osnove v otnoshenii tarakanov raznykh vidov [Contact and intestinal insecticidal activity of avermectins and drugs based on them against cockroaches of different species] / E. I. Olekhnovich, S. A. Roslavtseva, M. A. Alekseev et al. // Dezinfektsionnoe delo. - 2015. - Vol. 92. - № 2. - P. 47-57. [in Russian]

13. Sapozhnikova, A. I. Sravnitel'naya otsenka biopovrezhdayushchego deistviya lichinochnykh form nasekomykh-keratofagov na nekotorye vidy pushno-mekhovogo syr'ya i polufabrikata [Comparative assessment of the biopoisoning action of larval forms of insects-keratophages on some types of furry raw materials and semi-finished products] / A. I. Sapozhnikova, A. G. Kalinin, N. A. Leka // Prikladnaya entomologiya. - 2011. - № 1. - P. 38-43. [in Russian]

14. Awasthi, A. An overview on chemical derivatization and stability aspects of selected avermectin derivatives / A. Awasthi, M. Razzak, R. Al-Kassas et al. // Chem. Pharm. Bull. – 2012. - 60(8) : 931-944 DOI: 10.1248/cpb.c12-00258.

15. Campbell, W. C. Ivermectin and Abamectin: textbook / W. C. Campbell (ed) // Springer-Verlag New York Inc. – 1989. – 465 p.

16. Dzhafarov, M. Kh. Production of avermectins: biotechnologies and organic synthesis / M. Kh. Dzhafarov, F. I. Vasilevich, M. N. Mirzaev // Agricultural Biology. - 2019. - Vol. 54. - № 2. - P. 199-215.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.042

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ

Научная статья

Каурова З.Г.[1], Умеренкова М.В.[2,] *

[1, 2] Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (cybery20[at]mail.ru)

Аннотация

Современные синтетические антибиотики утрачивают свою противомикробную эффективность в следствие появления резистентности у микроорганизмов. Альтернативным методом лечения может стать использование лекарственных препаратов на основе экстрактов и эфирных масел различных растений. В данной работе представлены результаты исследований противомикробного эффекта спиртовых экстрактов бобовых растений. Важным фактором является их повсеместное распространение, относительная дешевизна и доступность сырья. Высокую антимикробную активность в отношении ESKAPE– патогенов проявили экстракты цветков клевера лугового и люпина многолистного. Именно эти экстракты рекомендуются для дальнейшего изучения для включения их в состав противомикробных препаратов.

Ключевые слова: антимикробная активность, бобовые, спиртовые экстракты, ESKAPE – патогены.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ALCOHOLIC EXTRACTS OF LEGUME FAMILY PLANTS

Research article

Kaurova Z.G.[1], Umerenkova M.V.[2,] *

[1, 2] St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

* Corresponding author (cybery20[at]mail.ru)

Abstract

Modern synthetic antibiotics lose their antimicrobial effectiveness as a result of the emergence of resistance in microorganisms. An alternative method of treatment may be the use of medicines based on extracts and essential oils of various plants. The current study presents the results of research of the antimicrobial effect of alcoholic extracts of legumes. The ubiquity, relative cheapness and availability of raw materials from these plants are an important factor. Extracts of red clover and large-leaved lupine lupine flowers show high antimicrobial activity against ESKAPE pathogens. It is these extracts that are recommended for further study to include them in antimicrobial preparations.

Keywords: antimicrobial activity, legumes, alcohol extracts, ESKAPE pathogens.

Введение

Одной из актуальных проблем современности является борьба с бактериальными инфекциями человека и животных. Основным методом лечения является применение антибиотиков на синтетической основе [1, С.17-18]. Но со временем микроорганизмы приобретают резистентность, и антибиотики утрачивают свою эффективность. Искусственные антибиотики вызывают побочные действия и аллергические реакции [2, С.89-92]. Таким образом, возникает необходимость поиска альтернативных антибактериальных препаратов. Заменой искусственным антибиотикам могут стать эфирные масла и экстракты различных растений. Экспериментально доказано, что антимикробной активностью обладают эфирные масла ромашки [3, С.56], клевера [4, С.71], зверобоя, мелиссы [5, С.80]; спиртовые экстракты аира болотного, верблюжьей колючки [6, С.52], плоды ореха сибирского [7, С.50].

Эфирные масла и спиртовые экстракты в своём составе содержат флавоноиды и растительные спирты, которые отвечают за проявление антимикробной активности [8, С.55-56].

Большое количество биологически активных веществ имеют в своем составе растения семейства бобовые. В частности, они содержат такие флавоноиды, как пизатин, генистеин, изокверцитрин, биоханин А, гиперозид, дайдзеин, гомопизатин, изорамнетин, медикарпин, кемпферол [9, С.64-69] и др. Бобовые распространены повсеместно на территории России, в том числе и в Ленинградской области. На Северо-Западе широко развита медицинская, фармакологическая, парфюмерная промышленность, широко использующая растительное сырье. Как правило, большая часть сырья собирается в Краснодарском крае [10, С.126-127].

Представляется интересным определить антимикробную активность растений, произрастающих в Ленинградской области. Это может способствовать оптимизации производства и удешевлению сырья.

Цель исследования – изучение антимикробной активности спиртовых экстрактов растений семейства бобовых, собранных в Ленинградской области.

Материалы и методы исследования

Для исследования собиралось сырье растений семейства бобовых в Волховском районе, Ленинградской области. Сбор производился летом (июнь - июль 2021), в период цветения растений в соответствии с ОФС.1.1.0005.15.

Сырьё высушивали в естественных условиях согласно ОФС.1.5.2.0001.15.

В исследовании участвовали растения семейства бобовые – люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*), горох посевной (*Pisum sativum*) и клевер луговой (*Trifolium pratense*).

Изготавливали спиртовые экстракты. Для этого сухое сырье измельчали физическим способом, взвешивали на лабораторных весах и добавляли 40%-ый этиловый спирт. Соотношение использовали весовое 1 к 5, чтобы спирт полностью покрывал сухое сырье. В итоге количество сухого сырья, взятое для исследования, составило: по 4 г листьев и цветков люпина многолистного, 5 г листьев и 3 г цветков клевера лугового, по 2 г листьев и цветков гороха

посевного. Настаивали в стеклянных темных емкостях 1 месяц. Затем сырье фильтровали. Так как спирт сам по себе обладает противомикробным действием, в дальнейшем его выпаривали при температуре +65°С в течение одного часа, до получения водного остатка (по МУ 08-47/166).

Для определения антимикробной активности использовали суточные культуры микроорганизмов наиболее распространенных штаммов, которые вызывают болезни человека и животных. Это *Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Enterococcus faecium, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, Enterobacter cloacae*. Эти микроорганизмы относятся к группе ESKAPE-патогенов, которые ответственны за большинство больничных инфекций.

При определении чувствительности применяли стандартный инокулюм, который соответствовал по плотности 0,5 по стандарту Мак-Фарланда и содержал около 1,5 х 108 КОЕ/мл (инокулюм следует использовать в течение 15 минут после приготовления).

Использовали диско-диффузный метод, посев производился газонным методом шпателем в чашки Петри на плотные питательные среды. Для *Enterobacter cloacae* и *Enterococcus faecium* в качестве питательной среды использовали кровяной агар, а для остальных микроорганизмов, участвующих в эксперименте - мясопептонный агар (МПА).

Посевы культивировали в термостате при температуре 37°С, 18-20 часов. Учет результатов осуществляли путем измерения диаметра бактерицидной и бактериостатической зон [6, С. 52]. Оценку производили измерением зоны задержки роста (в мм) специальной линейкой AntibioticZoneScale™. Посевы проводились в трехкратной повторности. В качестве контроля использовались посевы, содержащие только спирт, без растительного экстракта и чистые культуры на среде без добавок.

Основные результаты исследования

Данные исследований сведены в таблицу 1, где приведены усредненные значения после постановки серии экспериментов, статистическая обработка проведена с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Таблица 1 – Антимикробная активность бобовых

№ п/п	Название растения	Зона задержки роста (в мм)					
		Ac.b.	*Kl.pn.*	*Ps.a.*	*Ent.f.*	*Ent.cl.*	*St a.*
1	Люпин (листья)	13±0,5	13±0,5	15±0,8	11±0,8	12±0,7	12±0,7
2	Люпин (цветки)	18±0,9	14±0,5	16±0,5	16±0,4	14±0,4	10±0,3
3	Клевер (листья)	17±0,8	13±0,5	11±0,5	15±0,4	16±0,5	12±0,5
4	Клевер (цветки)	10±0,4	15±0,4	22±0,8	11±0,5	22±0,9	11±0,5
5	Горох (листья)	15±0,4	13±0,3	10±0,5	12±0,5	12±0,4	13±0,3
6	Горох (цветки)	0±0,01	0±0,01	0±0,01	0±0,01	0±0,01	0±0,01

Опираясь на полученные данные, можно отметить, что спиртовой экстракт цветков гороха посевного не обладает антимикробной активностью.

В отношении *Acinetobacter baumannii* самую высокую антимикробную активность проявил спиртовой экстракт люпина многолистного, полученный из цветков. Зона задержки роста в этом случае составила 18 мм, самый низкий результат у экстракта, изготовленного из листьев люпина многолистного (ЗЗР – 13 мм).

Против *Klebsiella pneumoniae* самым эффективным оказался экстракт цветков клевера лугового – ЗЗР=15 мм. Одинаковую активность проявили экстракты, изготовленные из листьев люпина многолистного, листьев клевера лугового и листьев гороха посевного – зона задержки роста 13 мм.

Самый высокий результат антимикробной активности в отношении *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter cloacae* показал спиртовой экстракт из цветков клевера лугового. Зона задержки роста составила 22 мм (самый высокий результат во всём исследовании). Самый низкий результат- с зоной задержки роста в 10 и 12 мм отмечался у спиртового экстракта гороха посевного.

В отношении *Enterococcus faecium* максимальный противомикробный эффект наблюдался у экстракта цветков люпина, а минимальный у экстрактов из листьев люпина многолистного и цветков клевера лугового.

Против *Staphylococcus aureus* наиболее эффективным был спиртовой экстракт, изготовленный из листьев гороха посевного (ЗЗР - 13 мм).

Обсуждение

В результате исследования удалось доказать эффективность спиртовых экстрактов растений семейства бобовых против патогенов группы ESKAPE. Экстракты цветков люпина многолистного и клевера лугового обладают более высокой антимикробной активностью в сравнении с экстрактами, изготовленными из листьев этих же растений. Это свидетельствует о том, что наибольшее количество биологически активных веществ, отвечающих за проявление антимикробных свойств, содержится именно в генеративной части растения (цветки), наименьшее - в вегетативной части растения (листья).

Спиртовые экстракты гороха посевного обладают самой низкой антимикробной активностью, это обусловлено меньшим количеством растительных спиртов в растительных тканях, чем в клевере луговом и люпине многолистном.

Самый высокий показатель зоны задержки роста в 22 мм оценивался у спиртовых экстрактов цветков клевера. Это связано, скорее всего, с интенсивным накоплением флавоноидов и растительных спиртов. Данный экстракт оказался наиболее эффективным в отношении таких микроорганизмов, как *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter cloacae*.

Среди спиртовых экстрактов уже изученных растений (мелисса, софора, аир болотный, ромашка аптечная) [4, С.70-74], [6, С.52] бобовые показали должный антибактериальный эффект.

Заключение

Из всех растений семейства бобовых, собранных в Ленинградской области, наиболее широким спектром действия обладают спиртовые экстракты цветков люпина многолистного и клевера лугового. Целесообразно подвергнуть их дальнейшему изучению, для разработки рекомендаций по применению их в качестве компонентов противомикробных препаратов, в частности против микроорганизмов группы ESKAPE.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Паштецкий В.С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор) / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – №1 (13). – С. 16–27.

2. Ткаченко К.Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / К.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2011. – №1. – С. 88–99.

3. Водолазова С.В. Антимикробная активность эфирных масел и водных извлечений из лекарственных растений Хакасии / С.В. Водолазова, М.А. Мяделец, М.Р. Карпова // СМЖ. – 2011. – №2-2. – С. 54-58.

4. Гаврилова Н.Н. Антимикробная активность лекарственных растений в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов / Н.Н. Гаврилова, Л.П. Ратникова и др. // Биотехнология. Теория и практика. – 2010. – №4. – С. 69–74.

5. Струкова Е.Г. Воздействие эфирных масел Сибирского региона на условно-патогенные микроорганизмы / Е.Г. Струкова, А.А. Ефремов, А.А. Гонтова и др. // Химия растительного сырья. – 2009. – №4. – С. 79–82.

6. Абдул-Хафиз Иссам Йосеф. Антибактериальная активность эфирного масла и спиртовых экстрактов аира болотного (*Acorus calamus*) и верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi*), собранных в Астраханской области / Абдул-Хафиз Иссам Йосеф, М.А. Егоров, Л.Т. Сухенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – №3(77). – С. 50–53.

7. Кулуев Б.Р. Антибактериальная активность спиртового экстракта эндокарпиев водяного ореха *Trapa sibirica* Fler. / Б.Р. Кулуев, Е.Ш. Зулькарнаева // Экобиотех. – 2018. – №1. – С. 45–51.

8. Солёнова Е.А. Флавоноиды. Перспективы применения в антимикробной терапии / Е.А. Солёнова, Л.Н. Величковская // ActaMedicaEurasica. – 2017. – №3. – С. 50–57.

9. Новиков О.О. Изучение флавоноидного состава цветков клевера лугового / О.О. Новиков, Д.И. Писарев, В.Н. Сорокопудов и др. // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2010. – №21 (92). – С.64-69.

10. Аветисян А.Т. Питательная ценность бобово-злаковых смесей в лесостепи / А.Т. Аветисян // Вестник КрасГАУ. –2015. – №12. – С. 123 –128.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pashteckij V.S. Ispol'zovanie jefirnyh masel v medicine, aromaterapii, veterinarii i rastenievodstve (obzor) [The use of essential oils in medicine, aromatherapy, veterinary medicine and plant growing (review)] / V.S. Pashteckij, N.V. Nevkrytaja // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki [Tauride Bulletin of Agrarian Science]. – 2018. – №1 (13). – P. 16–27. [in Russian]

2. Tkachenko K.G. JefirnomChemistry of vegetable raw materialsaslichnye rastenija i jefirnye masla: dostizhenija i perspektivy, sovremennye tendencii izuchenija i primenenija [Essential oil plants and essential oils: achievements and prospects, modern trends in the study and application] / K.G. Tkachenko // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija «Biologija. Nauki o Zemle» [Bulletin of the Udmurt University. Series “Biology. Earth Sciences "]. – 2011. – №1. – P. 88–99. [in Russian]

3. Vodolazova S.V. Antimikrobnaja aktivnost' jefirnyh masel i vodnyh izvlechenij iz lekarstvennyh rastenij Hakasii [Antimicrobial activity of essential oils and water extracts from medicinal plants of Khakassia] / S.V. Vodolazova, M.A. Mjadelec, M.R. Karpova // SMZh [CSF]. – 2011. – №2-2. – P. 54-58. [in Russian]

4. Gavrilova N.N. Antimikrobnaja aktivnost' lekarstvennyh rastenij v otnoshenii patogennyh i uslovno-patogennyh mikroorganizmov [Antimicrobial activity of medicinal plants against pathogenic and opportunistic microorganisms] / N.N. Gavrilova, L.P. Ratnikova et al. // Biotehnologija. Teorija i praktika [Biotechnology. Theory and practice]. – 2010. – №4. – P. 69–74. [in Russian]

5. Strukova E.G. Vozdejstvie jefirnyh masel Sibirskogo regiona na uslovno-patogennye mikroorganizmy [Influence of essential oils of the Siberian region on opportunistic microorganisms] / E.G. Strukova, A.A. Efremov, A.A. Gontova et al. // Himija rastitel'nogo syr'ja [Chemistry of plant raw materials]. – 2009. – №4. – P. 79–82. [in Russian]

6. Abdul-Hafiz Issam Josef. Antibakterial'naja aktivnost' jefirnogo masla i spirtovyh jekstraktov aira bolotnogo (Acorus calamus) i verbljuzh'ej koljuchki (Alhagi pseudalhagi), sobrannyh v Astrahanskoj oblasti [Antibacterial activity of essential oil and alcohol extracts of sweet flag (Acorus calamus) and camel thorn (Alhagi pseudalhagi), collected in the Astrakhan region] / Abdul-Hafiz Issam Josef M.A. Egorov, L.T. Suhenko // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University]. – 2011. – №3(77). – P. 50–53. [in Russian]

7. Kuluev B.R. Antibakterial'naja aktivnost' spirtovogo jekstrakta jendokarpiev vodjanogo oreha Trapa sibirica Fler. [Antibacterial activity of the alcoholic extract of the endocarp of the water walnut Trapa sibirica Fler.] / B.R. Kuluev, E.Sh. Zul'karnaeva // Jekobioteh [Ecobiotech]. – 2018. – №1. – P. 45–51. [in Russian]

8. Soljonova E.A. Flavonoidy. Perspektivy primenenija v antimikrobnoj terapii [Flavonoids. Prospects for use in antimicrobial therapy] / E.A. Soljonova, L.N. Velichkovskaja // ActaMedicaEurasica [ActaMedicaEurasica]. – 2017. – №3. – P. 50–57. [in Russian]

9. Novikov O.O. Izuchenie flavonoidnogo sostava cvetkov klevera lugovogo [Study of the flavonoid composition of meadow clover flowers] / O.O. Novikov, D.I. Pisarev, V.N. Sorokopudov et al. // Nauchnye vedomosti BelGU. Serija: Estestvennye nauki [Scientific Bulletin of BelSU. Series: Natural Sciences]. – 2010. – №21 (92). – P.64-69. [in Russian]

10. Avetisjan A.T. Pitatel'naja cennost' bobovo-zlakovyh smesej v lesostepi [Nutritional value of legume-cereal mixtures in the forest-steppe] / A.T. Avetisjan // Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU]. –2015. – №12. – P. 123 –128. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.043

ДИНАМИКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПАСТБИЩА БАЛКИ ХОРУЛИ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Кумачева В.Д.*
Донской Государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

* Корреспондирующий автор (valya_kumacheva[at]mail.ru)

Аннотация

Пастбища участвуют в формировании экологического резерва в агроландшафте, определяют устойчивость агроэкосистем, являются источником ценных кормов для сельскохозяйственных животных. На территории балки на двух участках закладывали по пять пробных площадок. На каждом участке определялся видовой состав (долевое участие экземпляров каждого вида, в %). На площадках исследования – ассоциация Festucetum Koeleriosum. Семейство Asteraceae, представлено наибольшим числом видов – 13 и составляет в среднем 27,1%, семейство Poaceae – представлено 10 видами и составляет в среднем 38,8%, что является характерным для степной флоры**.** Господство во флористическом составе растений семейства Asteraceae свидетельствует о ксерофитизации растительного покрова, что характерно для сбитых пастбищ степных экосистем. В растительности балки преобладают многолетние травы, они составляют 75,5%, это характерно для степных экосистем. Значительное число однолетних видов (17,8%), свидетельствует о сбитости пастбища в связи с высокой пастбищной нагрузкой в прошлом. Кормовые травы, обладающие хорошими кормовыми достоинствами, составляют незначительный удельный вес в травостое (24,5%), тогда как растения, менее ценные в кормовом отношении, составляют основу травостоя. Состояние растительности балки можно отнести к третьей стадии пастбищной дигрессии – типчаковой стадии.

Ключевые слова: флористический состав, пастбище, ксерофитизация, пастбищная дигрессия, пастбищная нагрузка, выпас.

ON THE DYNAMICS OF THE FLORAL COMPOSITION OF THE PASTURE IN THE KHORULI GULCH OF THE OKTYABRSKY DISTRICT OF ROSTOV OBLAST

Research article

Kumacheva V.D.*
Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

* Corresponding author (valya_kumacheva[at]mail.ru)

Abstract

Pastures facilitate the formation of an ecological reserve in the agricultural landscape, determine the stability of agroecosystems, and are a source of valuable feed for farm animals. There were five test sites laid on two areas on the territory of the gulch The species composition was determined at each site (the share of specimens of each species, in %) with Festucetum Koeleriosum present at the research sites. The Asteraceae family is represented by the largest number of species – 13 and averages 27.1%, the Poaceae family is represented by 10 species and averages 38.8%, which is characteristic of the steppe flora**.** The dominance in the floral composition of plants of the Asteraceae family indicates the xerophytization of vegetation cover, which is typical for overgrazed pastures of steppe ecosystems. The vegetation of the gulch is dominated by perennial grasses, which make up 75.5%, this is typical for steppe ecosystems. A significant number of annual species (17.8%) indicates the overgrazing of the pasture due to the high pasture load in the past. Forage grasses with good forage qualities account for an insignificant share in the herbage (24.5%), while plants that are less valuable in terms of forage form the basis of the herbage. The condition of the vegetation of the gulch can be attributed to the third stage of pasture degradation - the Volga fescue stage (tipchakovaya).

Keywords: floral composition, pasture, xerophytization, pasture degradation, pasture load, grazing.

Степи особенно чувствительны к воздействию антропогенного фактора. В настоящее время степные растительные сообщества подвергаются высокой нагрузке [4].

В Ростовской области всего 30% земель не заняты под пашню, а все нераспаханные степные экосистемы используются как пастбища [10]. Степные фитоценозы представляют богатые по разнообразию трав естественные кормовые угодья. Большую часть зеленого корма сельскохозяйственные животные получают с пастбищ.

Пастбища являются важным элементом агроэкологической системы, они участвуют в формировании экологического резерва в агроландшафте, определяют устойчивость агроэкосистем, являются источником ценных кормов для сельскохозяйственных животных. Поэтому необходимо рациональное использование пастбищ для сохранения их нормального функционирования и сохранения экологического равновесия агроландшафта [8]. Перевыпас скота является негативным антропогенным экологическим фактором, который оказывает значительное влияние на биологическое разнообразие.

В результате повышенной пастбищной нагрузки, отмечается процесс деградации коренной степной растительности, происходит замена вторичными малопродуктивными растительными сообществами. В настоящее время актуальны вопросы рационального использования степных пастбищ и их улучшения [1].

Методика исследования

На территории балки на двух участках закладывали по пять пробных площадок [9]. Наблюдения проводились в 2018, 2019, 2020, 2021 гг.

На каждом участке определялся видовой состав (долевое участие экземпляров каждого вида, в %) [7].

Результаты исследования

Балка Хорули расположена на территории УНПК Донского государственного аграрного университета Октябрьского района Ростовской области, она имеет южную и северную ветви. Балка представляет собой участок естественной степной растительности, до недавнего времени она подвергалась интенсивной пастбищной нагрузке. В настоящее время количество выпасаемых животных снизился, но наблюдаются изменения, вызванные деградацией растительного покрова.

На территории балки Хорули (северной ветви) в связи с чрезмерным выпасом скота в прошлом, наблюдается снижение количества ценных кормовых растений, что приводит к упрощению видового разнообразия [5].

В настоящее время в балке выявлено более 110 видов травянистых цветковых растений. Ежегодно отмечаются популяции видов, занесенных в Красную книгу России: эфедра, ирис низкий, зопник клубненосный, адонис волжский, ковыль перистый, ковыль красивейший, василек русский, гиацинт сарматский [2].

Видовой состав фитоценоза северной ветви балки на площадках наблюдения представлен 45 видами из 14 семейств (табл. 1). На площадках исследования – ассоциация Festucetum Koeleriosum.

Семейство Астровые, представлено наибольшим числом видов – 13 и составляет в среднем 27,1%.

Таблица 1 – Флористический состав северной ветви балки Хорули

Семейство, вид	Долевое участие, %			
	2018	2019	2020	2021
Сем. Poaceae	39,6	38,6	38,4	38,4
1. Festuca valesiaca Gaudin.	11,5	11,4	11,6	11,7
2. Koeleria glauca Spreng.	8,7	8,6	8,8	9,0
3. Elytrigia repens L.	3,6	3,2	3,4	3,2
4. Elytrigia intermedia Host.	2,9	3,0	3,2	3,2
5. Bromopsis riparia (Rehm.)Holub	2,7	2,7	2,8	2,6
6. Poa bulbosa L.	2,4	2,3	2,0	2,4
7. Stipa pennata L.	2,7	2,6	2,2	2,3
8. Stipa lessingiana Trin. et Rupr.	3,3	3,2	3,2	3,0
9. Agropyron pectinatum Beauv	1,8	1,6	1,0	0,8
10. Avena fatua L.	-	-	0,2	0,2
Сем. Asteraceae	26,8	26,8	27,4	27,2
11. Artemisia austriaca Jacq.	4,2	4,3	4,1	4,0
12. Artemissia vulgaris L.	4,4	4,2	4,3	4,2
13. Achillea millefolium L.	3,2	3,0	3,2	3,1
14. Achillea nobilis L.	3,1	3,2	3,2	3,1
15. Cichorium intybus L.	2,0	1,8	1,9	2,0
16. Xeranthemum annuum L.	2,1	2,0	2,1	2,2
17. Galium verum L.	3,8	3,4	3,6	3,4
18. Ambrosia artemisiifolia L.	2,1	2,3	2,4	2,5
19. Senecio vulgaris L.	1,2	1,4	1,4	1,4
20. Arctium lappa L.	-	-	-	0,1
21. Carduus acanthoides L.	0,8	0,8	0,8	0,8
22. Cyclachaena xanthiifolia L.	-	0,2	0,2	0,2
23. Centaurea diffusa Lam.	-	0,2	0,2	0,2
Сем. Lamiaceae	16,6	16,8	16,6	16,9
24. Salvia stepposa Shost.	4,2	4,3	4,2	4,4
25. Salvia nutans L.	3,2	3,3	3,2	3,1
26. Phlomis pungens Willd.	1,5	1,7	1,8	2,0
27. Thymus marschallianus Willd	2,2	2,0	2,4	2,1
28. Stachys recta L	2,1	2,2	2,0	2,3
29. Marrubium praecox Janka	0,8	0,9	0,8	0,8
30. Ajuga chia Schreb.	1,4	1,2	1,2	1,2
31. Ajuga reptans L.	1,2	1,2	1,0	1,0
Сем. Euphorbiaceae				
32. Euphorbia stepposa Zoz.	4,4	4,2	4,4	4,6
Сем. Linaceae				
33. Linum austriacum L.	2,4	2,5	2,5	2,7
Сем. Fabaceae	2,4	2,4	2,2	2,5
34. Astragalus austriacus Jacq.	0,5	0,4	0,5	0,5
35. Onobrychis arenaria Kit.	0,8	1,0	0,8	1,0
36. Coronilla varia L.	1,1	1,0	0,9	1,0
Сем. Liliaceae				
37. Ornithogalum kochii Parl.	2,4	2,7	2,6	2,7

Окончание таблицы 1 – Флористический состав северной ветви балки Хорули

Семейство, вид	Долевое участие, %			
	2018	2019	2020	2021
Сем. Plantaginaceae 38. Plantago lanceolata L.	1,4	1,6	1,8	1,4
Сем. Scrophulariaceae 39. Linaria vulgaris Mill.	0,8	1,0	1,2	1,1
Сем. Ranunculaceae 40. Consolida regalis S.F. 41. Ranunculus illyricus L.	1,6 0,5 1,1	1,8 0,5 1,3	1,0 0,4 0,6	1,0 0,5 0,5
Сем. Convolvulaceae 42. Convolvulus arvensis L.	1,0	0,8	1,1	0,8
Сем. Boraginaceae 43. Cynoglossum officinale L.	0,4	0,6	0,4	0,2
Сем. Brassicaceae 44. Lepidium ruderale L.	-	-	0,2	0,3
Сем. Apiaceae 45. Eryngium campestre L.	0,2	0,2	0,2	0,2

Семейство Poaceae представлено 10 видами и составляют в среднем 38,8%, это типично для степного фитоценоза.

Ведущая роль во флористическом составе растений семейства *Asteraceae* – это свидетельствует о ксерофитизации растительного покрова, что характерно для сбитых пастбищ степных экосистем. Преобладание представителей семейства *Asteraceae* в степном фитоценозе связано с появлением на сбитых участках сорных растений данного семейства: *Ambrosia artemisiifolia, Cyclachena xanthiifolia, Senecio vulgaris, Arctium lappa, Centaurea diffusa* и др. За годы наблюдений отмечено увеличение доли в фитоценозе таких сорных растений, как *Ambrosia artemisiifolia* с 2,1 до 2,5%, *Senecio vulgaris* с 1,2 до 1,4%.

Особенностью данного растительного сообщества является господство низкорослого травостоя, в котором доминантами выступают плотнокустовые ксерофитные злаки. К основным видам можно отнести: *Festuca valesiaca* (11,6%), *Koeleria glauca* (8,8%), *Artemissia austriaca* (4,2%), *Salvia stepposa* (4,3%), *Artemissia vulgaris* (4,3%) и др.

Семейство *Fabaceae* составляет всего 2,4%, так как представители данного семейства являются ценными кормовыми травами и в первую очередь поедаются скотом.

В растительности балки преобладают многолетние травы, они составляют 75,5%, это характерно для степных экосистем.

Преобладающей хозяйственной группой является разнотравье (58,8%), злаки составляют – 38,8%, а бобовые – 2,4%. это связано с чрезмерным выпасом скота в прошлом.

При анализе видового состава балки Хорули по поедаемости их животными выявлено, что хорошо поедаемые растения составляют – 24,5%, удовлетворительно поедаемые растения, составляют наибольшую долю – 42,2%, плохо поедаемые растения – 33,3%.

На площадках исследования значительное участие в травостое пастбища принадлежит *Asteraceae*, в составе которых имеется множество удовлетворительно и плохо поедаемых растений.

Пастбище балки испытывало высокую антропогенную нагрузку, которая изменила ее флористический состав, но этот элемент ландшафта еще сохраняет свои средостабилизирующие и природоохранные свойства.

Пастбищная нагрузка обуславливает не только продуктивность, видовой состав и качество травостоя пастбищ, но и состояние их на будущее. Если численность выпасаемого скота превысит границы предельной пастбищной емкости, деградация становится неизбежной [3].

Экологическая оптимизация структуры поголовья скота и пастбищных нагрузок позволит сохранить биологическое разнообразие и продуктивность степей. При оптимальной пастбищной нагрузке формируется высокопродуктивный травостой с хорошим набором трав [6].

Выводы

Значительное число однолетних видов (17,8%), свидетельствует о сбитости пастбища в связи с высокой пастбищной нагрузкой в прошлом.

В видовом составе балки появились однолетние виды, которые не характерны для целинной степной растительности: *Avena fatua, Ambrosia artemisiifolia, Cyclachena xanthiifolia, Lepidium ruderale, Senecio vulgaris*, что свидетельствует о деградации видового состава в связи с чрезмерным выпасом скота в прошлом.

Основу травостоя пастбища составляют менее ценные в кормовом отношении (удовлетворительно и плохо поедаемые) травы, а хорошо поедаемые виды составляют незначительную долю.

Состояние растительности балки можно отнести к третьей стадии пастбищной дигрессии по И.К. Пачоскому [11] – типчаковой стадии (ковыли начинают исчезать, их место постепенно занимает типчак, продуктивность фитоценоза в этой стадии снижается, травостой становится более разреженным и ксерофитным).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Быков Б.А. Берегите пастбища / Б.А.Быков. - Алма-Ата: Наука, 1985. - 112 с.

2. Возможности формирования экологической сети на региональном и локальном уровнях Ростовской области / В.В.Удалов, А.В.Удалов, О.Г. Назаренко и др. // Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем. Материалы международной конференции, посвященной 15-летию государственного заповедника «Оренбургский» / Под ред. А.А. Чибилева. – Оренбург: Газпромпечать, 2004. – С.182-184.

3. Горбачев Б.Н. Растительность и естественные кормовые угодья Ростовской области / Б.Н.Горбачев. – Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1974. – 152с.

4. Золотарева Н.В. Структура, динамика и закономерности восстановления сообществ реликтовых каменистых степей Южного Урала / Н.В. Золтарева, Е.Н. Подгаевская // Современная динамика компонентов экосистем пустынно-степных районов России. Материалы школы семинара молодых ученых «Динамика восстановительных процессов степных экосистемах». – М.: РАСХН, 2001. – С.61-74.

5. Кумачева В.Д. Комплексная оценка состояния степных экосистем с разным уровнем антропогенной нагрузки: автореф. дис. … канд. биол. наук / В.Д. Кумачева. – Ростов н/Д, 2008. – 24 с.

6. Кумачева В.Д. Комплексная оценка состояния степных экосистем с разным уровнем антропогенной нагрузки: дис. …. канд. биол. наук / В.Д. Кумачева – Ростов н/Д, 2008. – 160 с.

7. Лавренко Е.М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения. / Е.М.Лавренко. // Полевая геоботаника. Т.1. – М. – Л.: Издательство академии наук, 1959. – С.13-75.

8. Левыкин С.В. Проблемы восстановления зональных степных экосистем на постцелинном пространстве России и Казахстана / С.В. Левыкин, А.А. Чибилев // Степной бюллетень, 2013. – №37. – С.5-8.

9. Методика краеведного изучения растительности / В.В.Алехин, Е.М. Брадис, Е.И. Филипович и др. – М.: Советская Азия, 1933. – 130 с.

10. Опустынивание и экологические проблемы пастбищного животноводства в степных регионах юга России / Д.А. Черняховский // Степной бюллетень, 2002. – №11. – С. 14-19.

11. Пачоский, И.К. Описание растительности Херсонской губернии. / И.К. Пачоский. – Херсон, 1917. – 204 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bykov B.A. Beregite pastbishha [Take care of pastures] / B.A. Bykov. - Alma-Ata: Nauka, 1985. - 112 p. [in Russian]

2. Vozmozhnosti formirovanija jekologicheskoj seti na regional'nom i lokal'nom urovnjah Rostovskoj oblasti [Possibilities of forming an ecological network at the regional and local levels of the Rostov region] / V.V.Udalov, A.V.Udalov, O.G. Nazarenko et al. // Zapovednoe delo: problemy ohrany i jekologicheskoj restavracii stepnyh jekosistem. Materialy mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennoj 15-letiju gosudarstvennogo zapovednika «Orenburgskij» [Zapovednoe delo: problems of protection and ecological restoration of steppe ecosystems. Materials of the international conference dedicated to the 15th anniversary of the Orenburg State Nature Reserve] / Edited by A.A. Chibilev. - Orenburg: Gazprompechat, 2004. - P. 182-184. [in Russian]

3. Gorbachev B.N. Gorbachev B.N. Rastitel'nost' i estestvennye kormovye ugod'ja Rostovskoj oblasti [Vegetation and natural forage lands of the Rostov region] / B.N.Gorbachev. - Rostov-on-Don: Rostov Book Publishing House, 1974. - 152 p. [in Russian]

4. Zolotareva N.V. Struktura, dinamika i zakonomernosti vosstanovlenija soobshhestv reliktovyh kamenistyh stepej Juzhnogo Urala [Structure, dynamics and patterns of restoration of communities of relict rocky steppes of the Southern Urals] / N.V. Zoltareva, E.N. Podgaevskaya // Sovremennaja dinamika komponentov jekosistem pustynno-stepnyh rajonov Rossii. Materialy shkoly seminara molodyh uchenyh «Dinamika vosstanovitel'nyh processov stepnyh jekosistemah» [Modern dynamics of ecosystem components of desert-steppe regions of Russia. Materials of the school of the seminar of young scientists "Dynamics of restoration processes in steppe ecosystems"]. - M.: RASKHN, 2001. - P. 61-74. [in Russian]

5. Kumacheva V.D. Kompleksnaja ocenka sostojanija stepnyh jekosistem s raznym urovnem antropogennoj nagruzki [Comprehensive assessment of the state of steppe ecosystems with different levels of anthropogenic load] : abstract. dis. ... cand. biol. nauk / V.D. Kumacheva. - Rostov n/A, 2008. - 24 p. [in Russian]

6. Kumacheva V.D. Kompleksnaja ocenka sostojanija stepnyh jekosistem s raznym urovnem antropogennoj nagruzki [Comprehensive assessment of the state of steppe ecosystems with different levels of anthropogenic load] : dis. .... cand. biol. nauk / V.D. Kumacheva - Rostov n/A, 2008. - 160 p. [in Russian]

7. Lavrenko E.M. Osnovnye zakonomernosti rastitel'nyh soobshhestv i puti ih izuchenija [The main patterns of plant communities and ways to study them] / E.M. Lavrenko // Polevaja geobotanika [Field Geobotany]. Vol.1. - M. - L.: Publishing House of the Academy of Sciences, 1959. - P. 13-75. [in Russian]

8. Levykin S. V. Problemy vosstanovlenija zonal'nyh stepnyh jekosistem na postcelinnom prostranstve Rossii i Kazahstana [problems of recovery of zonal steppe ecosystems on porcelina space of Russia and Kazakhstan] / S. V. Levykin, A. A. chibilyov // Stepnoj bjulleten' [Steppe Bulletin], 2013. – No. 37. – P. 5-8. [in Russian]

9. Metodika kraevednogo izuchenija rastitel'nosti [Methodology cremenaga study of vegetation] / V. V. Alekhin, E. M. Bradis, E. I. Filipovic et al. – M.: Soviet Asia, 1933. – 130 p. [in Russian]

10. Opustynivanie i jekologicheskie problemy pastbishhnogo zhivotnovodstva v stepnyh regionah juga Rossii [Desertification and environmental problems of grazing in the steppe regions of southern Russia] / D. A. chernyakhovskiy // Steppe Bulletin, 2002. – No. 11. – P. 14-19. [in Russian]

11. Pachosky, I.K. Opisanie rastitel'nosti Hersonskoj gubernii [Description of the vegetation of the Kherson province] / I.K. Pachosky. - Kherson, 1917– 204 p. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.044

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ РОСТОВСКИМ ФИЛИАЛОМ ФГБУ «ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА»

Научная статья

Кумачева В.Д.[1, *], Олешко Д.А.[2]

[1, 2] Донской Государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

* Корреспондирующий автор (valya_kumacheva[at]mail.ru)

Аннотация

По результатам обследования ФГБУ «Центр оценки качества зерна» установлено, что на предприятии имеется 5 источников выбросов вредных веществ в атмосферу, из них 2 организованных и 3 неорганизованных. Величина выбросов от источников загрязнения атмосферы определена инструментальным и расчетным методами по действующим методикам. От источников выбросов предприятия в атмосферу выделяются 14 вредных веществ. Значения предельно допустимой максимально разовой концентрации приведены для 11 веществ, а ориентировочный безопасный уровень воздействия на окружающую среду – для 3 веществ. Указано количество, выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (т/год). Все загрязняющие вещества, кроме дигидропероксида имеют суммарный выброс вещества ниже значения критерия.

Ключевые слова: загрязняющие вещества, дигидропероксид, источник загрязнения, выброс вредных веществ, суммарный выброс, загрязнение атмосферы.

AN ASSESSMENT OF POLLUTANT EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE BY THE ROSTOV BRANCH OF THE FEDERAL CENTRE OF QUALITY AND SAFETY ASSURANCE FOR GRAIN AND GRAIN PRODUCTS

Research article

Kumacheva V.D.[1, *], Oleshko D.A.[2]

[1, 2] Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

* Corresponding author (valya_kumacheva[at]mail.ru)

Abstract

According to the results of the survey of the Federal State-Funded Institution «Federal Centre of Quality and Safety Assurance for Grain and Grain products», it was found that the enterprise has 5 sources of emissions of harmful substances into the atmosphere, 2 of which are stationary and 3 are mobile. The amount of emissions from sources of atmospheric pollution is determined by instrumental and computational methods according to current methodologies. There are 14 harmful substances that are released from the sources of the company's emissions into the atmosphere. The values of the maximum permissible single concentration are given for 11 substances, and the approximate safe level of environmental impact is for 3 substances. The amount of pollutants released into the atmosphere (tons/year) is also indicated. All the pollutants, except dihydroperoxide, have a total release of the substance below the criterion value.

Keywords: pollutants, dihydroperoxide, pollution source, emission of harmful substances, total emission, atmospheric pollution.

Введение

Ростовская область характеризуется высоким уровнем социально-экономического развития. Следствием интенсивной антропогенной деятельности становится развитие различных негативных явлений, нарушающих природный баланс экосистемы, в том числе, загрязнение атмосферного воздуха, сброс сточных вод, деградация почвы, неконтролируемый рост отходов и пр. [8]. Ухудшение экологической ситуации в городах диктует необходимость проведения мониторинга состояния урбоэкосистем [3]. Существенное воздействие на экологическую обстановку оказывают факторы, которые можно объединить в четыре укрупненные группы нагрузок: демографическая, промышленная, сельскохозяйственная и транспортная [8].

Загрязнение атмосферного воздуха наиболее опасно по своим последствиям для всех трех сред обитания – наземно-воздушной, водной и почвенной. Будучи не локализованными территориально, выбросы в атмосферу могут распространяться на несколько сотен километров [6].

В целом на экосферу Ростова-на-Дону влияют более десяти промышленных предприятий, более десяти нефте- и газопроводов, десять автотрасс общегосударственного значения, шесть железнодорожных магистралей [2]. Уровень загрязнения воздуха в Ростове-на-Дону высокий (ИЗА5 = 7, СИ= 7,2 и НП= 18,2 %). Высокий уровень загрязнения определяется концентрациями фторид водорода, взвешенных веществ (пыли), формальдегида, диоксида азота и аммиака [9]. Количество зеленых посадок в Ростове-на-Дону недостаточно, поэтому в атмосферу города выделяется количество кислорода, не способное бороться с выбросами и загрязнениями [10]. Более детальная кластеризация Ростовской области по основным источникам загрязнения на базе дополнительных исследований позволит повысить эффективность информационного обеспечения при формировании целевых экологических программ и стратегии перехода к устойчивому развитию территории [1].

Общество, в процессе воспроизводства и повседневной хозяйственной деятельности, оказывает постоянное негативное антропогенное воздействие как на окружающую среду в целом, так и на отдельные компоненты природы. В связи с этим, важное значение приобретает комплексная экологическая оценка территории.

Цель исследования – дать характеристику источникам загрязнения атмосферы, определить перечень и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу ФГБУ «Центр оценки качества зерна».

Методика исследований

Исследования проводились в 2020 году. Расчет выполнен по программе УПРЗА «Эколог 4.50», разработанной НПП «Интеграл» и предназначенной для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере. Программа утверждена ГГО им. А.И. Воейкова. При расчете загрязнения атмосферы, создаваемого выбросами от источников, концентрации в каждой узловой точке расчетного прямоугольника представляют собой максимальные приземные концентрации вредных веществ, соответствующие наиболее неблагоприятным метеорологическим условиям (опасные направления и скорости ветра).

Величина выбросов от источников загрязнения атмосферы определена инструментальным и расчетным методами по действующим методикам:

- выбросы от источника 0001, 0003 определены согласно [5];
- выбросы от источников 0002 определены согласно [5] и инструментальным методом;
- выбросы от источника 6004, 6005, 6006 определены балансовым методом.

Результаты исследований

ФГБУ «Центр оценки качества зерна» осуществляет реализацию единой государственной политики в Ростовской области обеспечения качества и безопасности зерна, крупы, комбикормов и компонентов для их производства, а также побочных продуктов переработки зерна, карантина и защиты растений, безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, семеноводства и селекционных достижений, определения показателей плодородия почв.

По результатам обследования установлено, что на предприятии имеется 5 источников выбросов вредных веществ в атмосферу, из них 2 организованных и 3 неорганизованных.

Испытательная лаборатория занимает с первого по третий этажи. Химико-токсикологическое подразделение занимает 1 и 2-й этажи, выполняются химические, химико-токсикологические, микробиологические, радиологические, молекулярно-биологические (ПЦР) испытания и др.

На первом этаже здания расположены кабинеты:

1. Пробоподготовка для определения токсичных элементов. Производится приготовление растворов реактивов, для этого имеется один оборудованный вытяжной шкаф № 1 (источник 0001 01), оснащенный вытяжной системой вентиляции.

2. Определение токсичных элементов. В помещении имеется один оборудованный вытяжной шкаф № 2 (источник 0001 02) для работы с растворами реактивов, оснащенный вытяжной системой вентиляции.

3. Автоклавные. Автоклавная «Чистая» - проводится подготовка посуды, питательных сред для микробиологического анализа. Автоклавная «Грязная» - проводится убивка отработанного биологического материала, автоклавирование использованной в анализах лабораторной посуды. При работе с автоклавами выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют. Помещения автоклавных подвергаются дезинфекции раствором перекиси водорода. При этом через оконный проем помещения «грязной» автоклавной (источник № 6004) в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества: дигидропероксид. Помещение «чистой» автоклавной оборудовано вытяжкой (источник 0001 04).

4. Микробиологический бокс. В данном помещении проводятся бактериологические и микробиологические анализы. Помещение микробиологического бокса подвергаются дезинфекции раствором перекиси водорода. При этом через оконный проем помещения (источник № 6005) в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества: дигидропероксид.

5. Токсико-микологические анализы. В помещении имеется один оборудованный вытяжной шкаф для работы с реактивами (источник 0001 03), оснащенный вытяжной системой вентиляции. Источником выбросов загрязняющих веществ является вентиляционная труба № 1 (источник 0001), отводящая загрязненный воздух от всех помещений, оборудованных вытяжными шкафами и размещающимися на 1-м этаже Испытательной лаборатории.

На втором этаже здания расположены кабинеты:

1. Определение остаточного количества пестицидов. В помещении имеются два оборудованных вытяжных шкафа для работы с реактивами, оснащенные одной общей вытяжной системой вентиляции (источник 0002 01). Все реактивы хранятся в герметичной стеклянной посуде.

6. Химическая. Проводится пробоподготовка для определения физико-химических показателей качества зерна и продуктов его переработки. В помещении имеются три оборудованных вытяжных шкафа для работы с реактивами (источник 0002 02), оснащенные одной общей вытяжной системой вентиляции.

7. Определение ГМО. Анализы проводятся с использованием Тест-систем, которые представляют собой закрытые пластмассовые пробирки с сыпучими реактивами. Исследование производится в ламинарных шкафах — это лабораторный прибор для работы с биологическими объектами в стерильных условиях. При этом через оконный проем помещения (источник № 6006) в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества: этанол (Спирт этиловый).

8. Определение масличности. В помещении имеются три оборудованных вытяжных шкафа для работы с реактивами (источник 0002 03), оснащенные одной общей вытяжной системой вентиляции. Все реактивы и приготовленные растворы хранятся в герметичной стеклянной посуде.

9. Определение пестицидов. Для работы с реактивами оборудован один вытяжной шкаф (источник 0002 04), оснащенный вытяжной системой вентиляции. Все реактивы и приготовленные растворы хранятся в герметичной стеклянной посуде. Источником выбросов загрязняющих веществ является вентиляционная труба № 2 (источник 0002), отводящая загрязненный воздух от всех помещений, оборудованных вытяжными шкафами и размещающимися на 2-м этаже Испытательной лаборатории.

В лаборатории установлены вытяжные шкафы: Ламинар-С-1,5, ЛК-900, ЭКРОСХИМ и ЛАБ-PRO (год выпуска от 2004 до 2008 гг.).

От источников выбросов предприятия в атмосферу выделяются 14 вредных веществ. На предприятии газоочистное оборудование отсутствует.

В таблице 1 представлены наименования 14 загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. Значения ПДК м.р. приведены для 11 веществ, а ОБУВ (ориентировочный безопасный уровень воздействия на окружающую среду) – для 3 веществ. В графе 5 приведен класс опасности для каждого из веществ, имеющих ПДК м.р., в графе 7 указано количество выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (т/год), исходя из фактического усредненного времени работы предприятия в целом, его сменности, а также загрузки оборудования и продолжительности отдельных технологических процессов.

Критерии качества атмосферного воздуха определялись в соответствии с инструкциями [4], [7].

Таблица 1 – Список загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
150	Натрий гидроксид (Натр едкий; Сода каустическая)	ОБУВ	0,010		0,000026	0,000105
302	Азотная кислота (по молекуле HNO3)	ПДК м/р	0,400	2	0,001000	0,000844
312	Дигидропероксид (Водород пероксид; Перекись водорода)	ОБУВ	0,020		0,003720	0,079380
316	Соляная кислота	ПДК м/р	0,200	2	0,000264	0,001159
322	Серная кислота (по молекуле H2SO4)	ПДК м/р	0,300	2	0,000054	0,000036
348	Ортофосфорная кислота	ОБУВ	0,020		0,000026	0,000023
403	Гексан	ПДК м/р	60,000	4	0,008790	0,046200
602	Бензол	ПДК м/р	0,300	2	0,000246	0,001293
621	Метилбензол (Толуол)	ПДК м/р	0,600	3	0,000081	0,000421
1061	Этанол (Спирт этиловый)	ПДК м/р	5,000	4	0,002244	,014644
01105	Этоксиэтан (Диэтиловый эфир)	ПДК м/р	1,000	4	0,001950	0,014040
1240	Этилацетат	ПДК м/р	0,100	4	0,000176	0,000925
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	ПДК м/р	0,350	4	0,001274	0,003577
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,200	3	0,000192	0,001712
Всего веществ: 14					0,020043	0,164359
в том числе твердых: 1					0,000026	0,000105
жидких/газообразных: 13					0,020017	0,164254
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6045	(3) 302 316 322					

Заключение

Все загрязняющие вещества, кроме дигидропероксида (0,079380 т/год) имеют суммарный выброс вещества ниже значения критерия.

Анализ предприятия, состава и характеристики источников выбросов вредных веществ показывает, что залповые выбросы в атмосферу исключаются.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Ворожко К.С. Анализ экологических проблем / К.С. Ворожко, В.Н. Курдюков // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. XIII Международная научно-практическая конференция в рамках XXIII Агропромышленного форума Юга России и выставки «ИНТЕРГРОМАШ», 2020. – С. 447-450.

2. Меринова Ю.Ю. Комплексная оценка экологического состояния городских округов Ростовской области / Ю.Ю. Меринова, А.Д. Хованский, Ю.Н. Меринов — Ростов-н/Д: Южный федеральный университет, 2016. — 187 с.

3. Неверова О.А. Опыт мониторинга городских древесных насаждений / О.А. Неверова // Материалы международной научно-практической конференции «Урбоэкосистемы проблемы и перспективы развития». - Ишим, 2008. – С. 113-118.

4. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – Спб.: НИИ Атмосферы, 2016 г. – 523 с.

5. Расчетная инструкция (методика) “Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса”. – СПб., 2008 г. – 311 с.

6. Розенберг, Г.С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию / Г.С. Розенберг. – Тольятти: ИЭВБ РАН; Кассандра, 2009 – 477 с.

7. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест». – М., 2001. – 10 с.

8. Хованский А.Д. Комплексная экологическая оценка Ростовской области / А.Д. Хованский, В.В. Латун, А.М. Иванченко и др. // International agricultural journal. – № 1. – 2021. – С. 257-270.

9. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2018 году» / Под ред. М.В. Фишкина. – РОСТОВ-НА-ДОНУ, 2019. – 370 с.

10. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2017 году» / Под ред. М.В. Фишкина. – РОСТОВ-НА-ДОНУ, 2018. – 367 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vorozhko K.S. Analiz jekologicheskih problem [Analysis of environmental problems] / K.S. Vorozhko, V.N. Kurdyukov // Sostojanie i perspektivy razvitija agropromyshlennogo kompleksa. XIII Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija v ramkah XXIII Agropromyshlennogo foruma Juga Rossii i vystavki «INTERGROMASh» [State and prospects of development of the agro-industrial complex. XIII international scientific and practical conference in the framework of the XXIII agro-industrial forum of the South of Russia and exhibition "INTERAGROMASH"], 2020. – P. 447-450. [in Russian]

2. Marinova Yu. Yu. Kompleksnaja ocenka jekologicheskogo sostojanija gorodskih okrugov Rostovskoj oblasti [Comprehensive assessment of the ecological status of urban districts of the Rostov region] / Yu Yu Marinova, D. A. Khovanskii, Yu. N. Geldings — Rostov-n/D: southern Federal University, 2016. — 187 p. [in Russian]

3. Neverova O.A. Opyt monitoringa gorodskih drevesnyh nasazhdenij [The experience of monitoring urban tree plantations] / O.A. Neverova // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Urbojekosistemy problemy i perspektivy razvitija» [Materials of the international scientific and practical conference "Urban ecosystems problems and prospects of development"]. - Ishim, 2008. - pp. 113-118. [in Russian]

4. Perechen' i kody veshhestv, zagrjaznjajushhih atmosfernyj vozduh [List and codes of substances polluting atmospheric air]. - St. Petersburg: Research Institute of Atmosphere, 2016 - 523 p. [in Russian]

5. Raschetnaja instrukcija (metodika) “Udel'nye pokazateli obrazovanija vrednyh veshhestv, vydeljajushhihsja v atmosferu ot osnovnyh vidov tehnologicheskogo oborudovanija dlja predprijatij radiojelektronnogo kompleksa” [Calculation instruction (methodology“ "Specific indicators of the formation of harmful substances released into the atmosphere from the main types of technological equipment for enterprises of the radio-electronic complex”]. – St. Petersburg, 2008 – 311 p. [in Russian]

6. Rosenberg, G.S. Volzhskij bassejn: na puti k ustojchivomu razvitiju [Volga basin: on the way to sustainable development] / G.S. Rosenberg. - Togliatti: IEB RAS; Cassandra, 2009 - 477 p. [in Russian]

7. SanPiN 2.1.6.1032-01 «Gigienicheskie trebovanija k obespecheniju kachestva atmosfernogo vozduha naselennyh mest» [SanPiN 2.1.6.1032-01 "Hygienic requirements for ensuring the quality of atmospheric air in populated areas"]. - M., 2001. - 10 p. [in Russian]

8. Khovansky A.D. Kompleksnaja jekologicheskaja ocenka Rostovskoj oblasti [Complex ecological assessment of the Rostov region] / A.D. Khovansky, V.V. Latun, A.M. Ivanchenko et al. // International agricultural journal. - No. 1. - 2021. - pp. 257-270. [in Russian]

9. Jekologicheskij vestnik Dona «O sostojanii okruzhajushhej sredy i prirodnyh resursov Rostovskoj oblasti v 2018 godu» [Ecological Bulletin of the Don "On the state of the environment and natural resources of the Rostov region in 2018"] / Edited by M.V. Fishkin. - ROSTOV-ON-DON, 2019. - 370 p. [in Russian]

10. Jekologicheskij vestnik Dona «O sostojanii okruzhajushhej sredy i prirodnyh resursov Rostovskoj oblasti v 2017 godu» [Ecological Bulletin of the Don "On the state of the environment and natural resources of the Rostov region in 2017"] / Edited by M.V. Fishkin. - ROSTOV-ON-DON, 2018. - 367 p. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.045

ЛАПЧАТКИ (*POTENTILLA L.*) УЗБЕКИСТАНА

Обзорная статья

Махмудова М.М.*
ORCID: 0000-0001-6439-0165,
Национальный Университет Узбекистана, Ташкент, Республика Узбекистан

* Корреспондирующий автор (20bek02[at]mail.ru)

Аннотация

В статье представлена история изучения рода лапчатки (Potentilla L.), географическое и экологическое распространение видов растений. Также описаны характеристики лапчаток в научной медицине, народной медицине и сельском хозяйстве. Среди представителей рода лапчатки, помимо видов красителей, рекомендуется включить в «Красную книгу» Республики Узбекистан 6 видов, которые являются редкими на территории Узбекистана.

Ключевые слова: семейство, род, вид, регион, растения, ареал, болезнь, ветеринария, витаминный, дубильный, косметика, препарат, крахмал, флавоноид, гликозид, кумарин, поля и запасы, защита растений, «Красная книга».

POTENTILLA L. OF UZBEKISTAN

Review article

Maxmudova M.M.*
ORCID: 0000-0001-6439-0165,
National University of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

* Corresponding author (20bek02[at]mail.ru)

Abstract

The article presents the history of the study of the genus Potentilla (Potentilla L.), the geographical and ecological distribution of plant species. The characteristics of geese in scientific medicine, folk medicine and agriculture are also described. Among the representatives of the Gazpanja series, it is recommended to include in the "Red Book" of the Republic of Uzbekistan 6 species that are rare for the territory of Uzbekistan, along with the species that give dyes.

Keywords: family, genus, species, region, plants, area, disease, veterinary, vitamin, supplement, cosmetics, drug, starch, flavanoid, glycoside, coumarin, fields and reserves, plant protection, “Red Book”.

The *Potentilla L.*, a member of the Rosoideae Focke family of the family *Rosaceae Juss.*, is found mainly in temperate and subtropical regions of the northern hemisphere. There are more than 500 species of geese on earth, of which 58 species grow in Central Asia and 29 species in Uzbekistan [3], [10], [14].

The famous Swedish scientist K. Linnaeus, in his work "Spesies plantarum", first introduced to science 22 species of geese. S. Ledeburg In Flora Rossica, brings 60 species of geese. The scientist divides the genus into 2 sections (*Herbaceae* and *Fruticosae*).

The author divides the species belonging to the section Herbaceae into 2 sections depending on the life forms, roots, stems and color of flowers.

While scientists who studied the *Potentilla L.* family before E. Boissier divided the plant into sections according to the shape of the leaf, the number of petals and crowns, it is divided into 2 sections depending on whether the flower and the fruit of the plant are hairy or hairless.

In 1907, V.I. Lipsky's Monograph on the Medieval Potentilla provides a comprehensive analysis of geese in Central Asia. It should also be noted that the scientist has developed a series system in addition to identifying species. The play identifies the growth of 42 species and several species in Central Asia and provides information on their description, geography and ecology.

A special place is given to the monograph Th. This monograph includes 305 species of the Earthworm family. He developed a series system, focusing mainly on the shape of the fruit and stem, its long shortness to the fruit, and its attachment to it.

In 1941, S.V. Yuzepchuk, based on the work of Th.Wolf in the development of the Potentilla series for Flora USSR, recommends a redesigned and supplemented system of the series. In doing so, it divides 148 species into 7 subcategories depending on the shape, structure, and fruiting of the plant stem. Of these, 26 species belonging to 4 subfamilies (*Schistophyllidium Juz.*, *Closterostyles Torr. Et Gr.*, *Hypargyrium Fourr.*, *Dynamidium Fourr*.) Occur in the territory of Uzbekistan.

S.V. Yuzepchuk also divides the subdivisions into 16 sections depending on the shape and hairs of the stem, leaves and stems. Its great service is that it places closely related species in one section, introduces 9 new species to science, and makes 3 species synonymous [15].

Well-known Russian scientist VP Bochantsev was involved in the spread of geese in Uzbekistan. In 1955, in Flora Uzbekistana, he introduced 28 species of the Potentilla family, 2 of which (P.Vvedenskyi Botsch. and P.butkovii Botsch.) As a new species from the Pamirs-Alay [3].

The geese spread in Central Asia were studied by TO Odilov. The "The determinant of plants of Central Asia" contains 58 species, which describe one species for science (P.botschantzeviana Adyl.) And 2 species (P.arnavatensis (Th.Wolf) Juz. and P.sericata Th.Wolf) are synonymous. .

It should be noted that scientists have studied the history of the study of the genus Potentilla L., its role in the family, anatomical and pharmacological, beneficial properties of the species [2], [7], [11], [12].

The species of the genus Gospanja, like most embers of the family *Ranodosh*, is a useful (medicinal, vitamin, fodder, herb) plant. Some are honey-sucking plants, while others are used in veterinary medicine, confectionery and cosmetics [1], [3], [6], [13].

In scientific medicine, mainly the rhizome of geese is used. They are used in the treatment of diseases such as gastrointestinal, heart, liver, pulmonary tuberculosis, toothache, rheumatism, malaria.

Preparations made from gooseberries are used in the treatment of inflammation of the oral cavity, colds, gastrointestinal diseases, burns, tetanus (eczema) and other skin diseases [1], [4].

It is used in the treatment of laryngitis of the genus *P. canescens* and *P. Fedschenkoana* in the treatment of burns. Golden chrysanthemum (*P.chrysantha*) and desert chrysanthemum (*P.desertorum*) are consumed by the population as tea.

The broad-leaved dwarf goose (*P.supina*) and the creeping goose (P.reptans) are not inferior to other species in terms of medicinal properties. They are used in the treatment of tumors as tinctures, decoctions and ointments, talc. There are even reports of its use against cancer, heart disease, lung, stomach, stomach diseases, and to stop bleeding.

In addition to the above, the representatives of the Potentilla family are also important in that they are fodder for cattle, horses, goats and camels. Specifically, the Asian gooseberry (*P.orientalis*), white gooseberry (*P.hololeuca*) species are for cattle; The small gooseberry (*P.gelida*) is a good food for goats and sheep, they like it in spring and summer, camels do not eat much.

Up to 21% of the seeds of *P.asatica, P.pedata, P.desertorum and P.orentalis* were found to contain oil, and *P. arnavatensis* was found to contain essential oil. . Oriental gooseberry (*P.asiatica*) and stunted gooseberry (*P.gelida*) are honey-sucking plants [1].

In addition to medicinal properties, gooseberries are also distinguished by the storage of alkaloids in their composition. These include: *P.asatica, P.hololeuca, P.pedata, P. supina, P.desertorum*, and *P.reptans* includes [5].

Among the representatives of the *Rotentilla* family are species that give dyes. For example, black dye under the influence of iron sulphate from the rhizome of *P.erecta*; red paint with quartz (flint); Yellow dye of *P. alba* type; It is used to obtain yellow dye from the stems and leaves of *R.anserina* [1], [4].

From the mentioned sources, it can be seen that among the species belonging to the genus Gospanja, there are many plants that can be used in various sectors of the economy.

However, there are some species of geese that are endemic in Uzbekistan, whose range is declining or where they are endemic.

1. *P.tianschanica* Th.Wolf – When the distribution of this species was studied, it was indeed found to be rare in the Western Tien Shan mountain range. This tour is collected from the following places:

The slopes of the Great Chimgan Mountain. 1920, P. Vasilev;

West Chimgan, around the Botanical Station, south-west slope, h = 2850 m., Gravel slope, 1924, P. Gomolitsky;

West Tiyonshan, Chimgan, around the Botanical Station, 1926, P. Baranov, I. Raykova.

2. *P.pamiroalaica* Juz. – a rare species. It is distributed in Turkestan, Gissar ridges. Northern slope of the Gissar ridge, along the Kashkadarya and Tamshush rivers, 1937, S. Kudryashev;

Turkestan ridge, upper part of Chandir river of Zaamin district, h = 2700-3000 m., 1932, V., Titov, L. Elisova;

Turkestan ridge, Guralash reserve, upper part of Tuyatoshsay, 1940, A. Pyataeva;

Turkestan ridge, Jizzakh forestry. Kakkasuv river, 1958, T. Gordova;

Gissar ridge, Tashkurgan, 1997, I. Maltsev.

3. *P.conferta* Bunge is a very rare species. Zarafshan ridge, Samarkand region. 1925. A. Pyataeva.

4. *P.nervosa* Juz. – a very rare species. Kurama ridge, Angren meteorological station, h = 2600 m., 1931, A. Matskevich.

5. *P.evesita* Th.Wolf is a very rare species. Aloy ridge, Fergana region, 1909, once collected by M.Koskov.

6. *P.butkovii* Botscch. – a very rare species. Endemic for Uzbekistan, the Gissar ridge. Surkhandarya, 1931.

7. *P.chrysantha* Trev. – a rare species. West Tien Shan. Abjas river valley, gravelly slope of the mountain, 1939, P. Nikitin, Chatkal ridge, Tashkent region. Parkent district, Boshqizilsay, pasture region, 1961, A.A. Kazakov and F. Kasimov

8. *P. algida* Sojak is a very rare species. Endemic to the Pamir-Alay mountain system. Zaravshan river basin. Samarkand region, 1915, R. Balabaev.

9. *P. Komaroviana* Th.Wolf is a rare species. Kashkadarya basin. Western part of Zarafshan ridge, 1938, S. Kudryashev;

Gissar ridge, Topalangdarya basin, 11952, E. Litvinenko;

Yakkabog district. Itimtog, 1952, E. Korotkova.

10. *P.Vvedenskyi* Botsch. – a rare species. Endemic to the Pamir-Alay mountain system. West Gissar ridge. Topalangdarya basin, 1947, F.Jongurazov; Western Guralash. Upper part of Tuyatoshsay, archazor, 1947, M. Nazarenko.

11. *P.moorcroftii* Wall. ex Lehm. – a very rare species. Oloy ridge. Jordan, 1957, V. Ustinova.

From the above data it can be seen that the rare species of the genus Gospanja, mainly Chatkal (4 species: *P.tianschanica Th.Wolf, P.nervosa Juz., P.butkovii Botsch., P.chrysantha Trev.*);

Gissar (4 rounds: *P.pamiroalaica Juz., P.butkovii Botsch., P.komaroviana Th.Wolf, P.Vvedenskyi Botsch*.);

Zarafshon (3 rounds: P.conferta Bunge, P.algida Sojak, P.komaroviana Th.Wolf);

Oloy (2 species: *P.evesita* Th.Wolf, P.moorcroftii Wall. Ex Lehm.) In ridges 2 to four;

In the Piskom and Turkestan ridges, one species is widespread.

In summary, there are 29 species of geese, 11 of which are rare in Uzbekistan.

Of these, 6 species (*P. moorcroftii, P.conferta, P.nervosa, P..evestita, P.butkovii, P.algida*) are recommended to be included in the "Red Book" of the Republic of Uzbekistan.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Акапов И.Э. Лапчатка / И.Э. Акапов // Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применения. – Ташкент.: Медицина. 1986. – 567 с.

2. Артемов И.А. Новый вид *Potentilla* из Заподной тувы / И.А. Артемов // Turczaninowia 2005, 8(1) : 5-10.

3. Бочанцев В.П. Лапчатка / В.П. Бочанцев // Флора Узбекистана. Т.3. – Ташкент: АН УзССР. 1955. – С.305-329.

4. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения / А.Ф. Гаммерман, Г.И. Кадаев, М.Д. Шунинская и др. – М.: Высшая школа. 1979. – 400 с.

5. Голубов В.Н. Эколого-биологические особенности травянистые растений и растительных сообществ лесостепи / В.Н. Голубов. – М.: Наука. 1965. – 287 с.

6. Ережепов С.Е. Род *Potentilla L.* – Лапчатки / С.Е. Ережепов // Флора Каракалпакии, ее хозяйственная характеристика, использование и охрана. – Ташкент.: Фан. 1978. – 297 с.

7. Иващенко Т.А. Биоморфологические особенности *Potentilla fruticosa L.* при интродукции нав северо-западном Кавказе / Т.А. Иващенко. Автореферат. 2007. – 22 с.

8. Камелин Р.В. Род Лапчатка – *Potentilla L.* / Р.В. Камелин // Флора Восточной Европы. – СПб.: Мир и семья, 2001. – С. 394-451.

9. Курбатский В.И. К внутриродовой систематики Potentilla L. и Comarum L. / В.И. Курбатский // Систематические заметки по материалам гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. Вып. 99. Томск, 2008. – С. 1-8

10. Курбатский В.И. Род Potentilla L. / В.И. Курбатский // Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – С.206-218

11. Моторыкина Т.Н. История изучения рода *Potentilla L.* (*Rosaceae*) / Т.Н. Моторыкина // Региональные проблемы. 2018. Т. 21, № 2. – С. 113-117.

12. Хисямова Д.М. Сравнительное фармакогностичекое исследование некоторых представителей рода лапчатка (*Potentilla L.*) / Д.М. Хисямова. 2017. – 24 с.

13. Холматов Х.Х. Фармакогнозия / Х.Х. Холматов, Ў.А. Ахмедов. – Тошкент.: Ибн-Сино.1995. – 545 б.

14. Юзепчук С.В. Род Лапчатка / С.В. Юзепчук // Флора СССР. Т.10. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1941. – С.78-23

Список литературы на английском языке / References in English

1. Akapov I.E. Lapchatka [Cinquefoil] / I.E. Akapov // Vazhnejshie otechestvennye lekarstvennye rastenija i ih primenenija [The most important domestic medicinal plants and their applications]. - Tashkent.: Medicine. 1986– - 567 p. [in Russian]

2. Artemov I. A. Novyj vid Potentilla iz Zapodnoj tuvy [a New species of Potentilla West of Tuva] / I. A. Artemov // Turczaninowia [Turczaninowia]. 2005, 8(1) : 5-10. [in Russian]

3. Bochantsev V. P. Lapchatka [Cinquefoil] / V. P. Bochantsev // Flora Uzbekistana [Flora Of Uzbekistan]. Vol. 3. – Tashkent: Academy of Sciences of the Uzbek SSR. 1955. – P. 305-329. [in Russian]

4. Gammerman A. F. Lekarstvennye rastenija [Medicinal plants] / A. F. Gammerman, G. I. Kadaev, M. D. Choinska etc. – M.: Higher school. 1979– - 400 p. [in Russian]

5. Golubov V.N. Jekologo-biologicheskie osobennosti travjanistye rastenij i rastitel'nyh soobshhestv lesostepi [Ecological and biological features of herbaceous plants and plant communities of the forest-steppe] / V.N. Golubov. - M.: Nauka. 1965– - 287 p. [in Russian]

6. Erezhepov S.E. Rod Potentilla L. – Lapchatki [The genus Potentilla L. – Lapchatki] / S.E. Erezhepov // Flora Karakalpakii, ee hozjajstvennaja harakteristika, ispol'zovanie i ohrana [Flora of Karakalpakia, its economic characteristics, use and protection]. - Tashkent.: Fan. 1978– - 297 p. [in Russian]

7. Ivashchenko T.A. Biomorfologicheskie osobennosti Potentilla fruticosa L. pri introdukcii nav severo-zapadnom Kavkaze [Biomorphological features of Potentilla fruticosa L. at the introduction in the north-western Caucasus] / T.A. Ivashchenko. Abstract. 2007– - 22 p. [in Russian]

8. Kamelin R.V. Rod Lapchatka – Potentilla L. [Genus Lapchatka - Potentilla L.] / R.V. Kamelin // Flora Vostochnoj Evropy [Flora of Eastern Europe]. - St. Petersburg: Mir i semya, 2001. - pp. 394-451. [in Russian]

9. Kurbatsky V.I. K vnutrirodovoj sistematiki Potentilla L. i Comarum L. [To the intragenital systematics of Potentilla L. and Comarum L.] / V.I. Kurbatsky // Sistematicheskie zametki po materialam gerbarija im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Systematic notes on the materials of the P.N. Krylov Herbarium of Tomsk State University]. Issue 99. Tomsk, 2008. - pp. 1-8 [in Russian]

10. Kurbatsky V.I. Rod Potentilla L. [Genus Potentilla L.] / V.I. Kurbatsky // Konspekt flory Aziatskoj Rossii: sosudistye rastenija [Synopsis of flora of Asian Russia: vascular plants]. - Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2012. - pp.206-218. [in Russian]

11. Motorykina T.N. Istorija izuchenija roda Potentilla L. (Rosaceae) [History of the study of the genus Potentilla L. (Rosaceae)] / T.N. Motorykina // Regional'nye problemy [Regional problems]. 2018. Vol. 21, No. 2. – pp. 113-117. [in Russian]

12. Hisyamova D.M. Sravnitel'noe farmakognostichekoe issledovanie nekotoryh predstavitelej roda lapchatka (Potentilla L.) [Comparative pharmacognostic study of some representatives of the genus lapchatka (Potentilla L.)] / D.M. Hisyamova. 2017– - 24 p. [in Russian]

13. Kholmatov H.H. Farmakognozija [Pharmacognosy] / H.H. Kholmatov, S.A. Akhmedov. - Toshkent.: Ibn-Sino.1995– - 545 p. [in Russian]

14. Yuzepchuk S.V. Rod Lapchatka [Rod Lapchatka] / S.V. Yuzepchuk // Flora SSSR [Flora of the USSR]. Vol.10. - M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. 1941. - pp.78-23. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.046

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К ДЕЗИНФЕКТАНТАМ ПСЕВДОМОНАД, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ПАЦИЕНТОВ ОЖОГОВОГО СТАЦИОНАРА

Научная статья

Мартусевич А.К.[1, *], Абрамова Н.В.[2], Бочарин И.В.[3], Малышева К.С.[4], Рычагова Е.М.[5]
[1] ORCID: 0000-0002-0818-5316;
[3] ORCID: 0000-0002-4961-5351;
[1] Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия;
[1] Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Нижний Новгород, Россия;
[1, 2, 3, 4, 5] Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

* Корреспондирующий автор (cryst-mart[at]yandex.ru)

Аннотация

Целью данного исследования служило изучение биологических свойств псевдомонад, выделенных от пациентов ожогового стационара, и их резистентности к дезинфектанту. Использовали 8 штаммов P. aeruginosa. Для идентификации штаммов бактерий использовались окраска по Граму, анализ подвижности, культуральные и биохимические признаки, в том числе – оксидазный. На основании изучения ключевых дифференциальных признаков установлено, что штаммы бактерий, выделенных от обожженных пациентов, относились к виду P. aeruginosa. Раскрыты биологические свойства выделенных штаммов микроорганизмов, продемонстрирована их гетерогенность. Показано, что штаммы псевдомонад обладают неодинаковой резистентностью к дезинфектанту.

Ключевые слова: псевдомонады, ожоговый стационар, дезинфектанты.

ON THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND RESISTANCE TO DISINFECTANTS OF PSEUDOMONADS ISOLATED FROM BURN CARE FACILITY PATIENTS

Research article

Martusevich A.K.[1, *], Мартусевич А.V.[2], Bocharin I.V.[3], Malisheva K.S.[4], Richagova Y.M.[5]
[1] ORCID: 0000-0002-0818-5316;
[3] ORCID: 0000-0002-4961-5351;
[1] Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia;
[1] Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russia;
[1, 2, 3, 4, 5] Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

* Corresponding author (cryst-mart[at]yandex.ru)

Abstract

The purpose of this study was to examine the biological properties of pseudomonads isolated from burn hospital patients and their resistance to a disinfectant. The study used 8 strains of P. aeruginosa. To identify bacterial strains, the authors used Gram staining, motility analysis, cultural and biochemical signs, including oxidase. Based on the study of key differential signs, it was found that the bacterial strains isolated from burned patients belonged to the species P. aeruginosa. The study determines the biological properties of the isolated strains of microorganisms and demonstrated their heterogeneity. Also, the study showed that pseudomonas strains have unequal resistance to a disinfectant.

Keywords: pseudomonads, burn care facility, disinfectants.

Введение

С 70-х годов XX века синегнойная палочка (Pseudomonas aeruginosa) является одним из основных возбудителей локальных и системных гнойно-воспалительных процессов, возникающих в стационарах. Подобные заболевания принято обозначать как внутрибольничную инфекцию (ВБИ) - любое клинически выраженное заболевание микробного происхождения, поражающее больного в результате его госпитализации или посещения лечебного учреждения с целью лечения, а также больничный персонал в силу осуществляемой им деятельности, независимо от того, проявляются ли симптомы этого заболевания во время нахождения данных лиц в больнице. В настоящее время проблема ВБИ остается самой актуальной в системе здравоохранения [1].

Наибольшее количество исследований, касающихся изучения синегнойной инфекции, выполнено на материале ожоговых отделений, хирургических стационаров и онкологических центров [2]. Ожоговая рана в большей степени подвержена инфекции, чем при других видах травм. Кроме того, высока частота генерализации инфекции, а сепсис раннего периода ожоговой болезни, наиболее часто вызываемый синегнойной палочкой, характеризуется молниеносным развитием, тяжелым течением и крайне высокой летальностью.

Устойчивость синегнойной палочки во внешней среде, наличие мощных факторов вирулентности, а также естественная резистентность к антибактериальным препаратам определяют широту ее распространения и формирования госпитальных штаммов, что превращает ожоговый стационар в «эпидемиологический очаг» синегнойной инфекции [3]. Все вышеперечисленное определяет обоснованность интереса специалистов к проводимым в комбустиологических стационарах мероприятиям по дезинфекции. На этом основании целью данного исследования служило изучение биологических свойств псевдомонад, выделенных от пациентов ожогового стационара, и их резистентности к дезинфектанту.

Методы и принципы исследования

Использовали 8 штаммов *P. aeruginosa*, выделенных от пациентов ожогового центра Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. Для идентификации штаммов бактерий использовались ключевые признаки:

окраска по Граму, анализ подвижности, культуральные и биохимические признаки, в том числе - оксидазный [4]. Оксидазный тест позволял дифференцировать Гр(-) энтеробактерии и Гр(-) псевдомонады [4], [5], [6]. Тест проводился с помощью коммерческих диагностических полосок ОКСИтест фирмы «ПЛИВА-Лахема» (Чехия). Для проведения анализа отделяли хорошо изолированную колонию (или бактериальную массу в случае чистой культуры) тестируемого штамма на агаровой питательной среде и микробиологической петлей втирали ее в зону индикации полоски. Цветную реакцию учитывали в течение 0,5-1 мин, т.к. при более длительно экспозиции могли возникнуть ложноположительные реакции.

Проведено определение биохимической активности P. aeruginosa [6], [7], [8], [9]. Анализ биохимической активности P. aeruginosa проводили с использованием коммерческих микротест-систем НЕФЕРМтест 24 фирмы «ПЛИВА-Лахема» (Чехия). Система представляет собой планшет с четырьмя трехрядными вертикальными стрипами с субстратами для 24 тестов: индол, аргинин, уреаза, лизин, глюкоза, фруктоза, инозитол, сахароза, фосфотаза, β-галактозидаза, β-глюкозидаза, N-ацетил-β-D-глюкозамидаза, маннитол, ксилоза, целлобиоза, галактоза, нитраты, нитриты, эскулин, γ-глютаминтрансфераза, лактоза, мальтоза, трегалоза, цитрат Симмонса.

Для проведения анализа выделяли чистую культуру на кровяном агаре [10]. Из чистой 24-часовой культуры готовили суспензию в физиологическом растворе, соответствующую по плотности 0,5 по стандарту McFarland и содержащую примерно 1,5 х 10^8 КОЕ/мл. Инокулировали приготовленную суспензию бактерий по 0,1 мл в лунки H-E всех трех рядов стрипа (12 лунок). Добавляли 1 мл этой же суспензии в ампулу с суспензионной средой для НЕФЕРМтест 24, тщательно гомогенизировали разбавленную суспензию и инокулировали ее в остальные 12 лунок D-A стрипа. После инокуляции в лунки H, G, F и E первого ряда стрипа (тесты индол, аргинин, уреаза, лизин) добавляли по 2 капли парафинового масла. Инкубировали инокулированную пластинку в течение 48 часов при температуре 30ºС.

По окончании инкубации добавляли соответствующие реактивы. Инкубировали пластинку 10-15 минут при комнатной температуре для хорошего проявления цветных реакций [8], [10]. Учет результатов проводился на автоматическом микробиологическом анализаторе. С целью определения активности протеолитических ферментов оценивали разжижение желатина.

Для оценки резистентности штаммов псеводомонад к дезинфектанту проводили специальный тест. Тестируемым антисептиком являлся «Десам» в форме стандартного 1% раствора, применяемого для дезинфекции поверхностей и медицинского инструментария.

Основные результаты

На первом этапе явилось изучение ключевых дифференциально значимых признаков штаммов, выделенных от пациентов с термическими травмами, и определение их видовой принадлежности. В соответствии с данными, представленными в таблице 1, биохимические признаки исследуемых штаммов практически полностью соответствуют таковым эталонного штамма *P. aeruginosa*.

Таблица 1 – Ключевые бактериологические признаки штаммов *P. aeruginosa*

Признак	Эталонный штамм *P.aeruginosa*	Исследованные штаммы *P. aeruginosa*							
		904	1268	88	84	133	137	82	649
Гр- палочки	+	+	+	+	+	+	+	+	+
оксидаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+
подвижность	+	+	+	+	+	+	+	+	+
фосфатаза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
уреаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β-галактозидаза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
β-глюкозидаза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
галактозидаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+
γ-глютамин-трансфераза	+	+	+	+	+	+	+	+	+
аргинин	+	+	+	+	+	+	+	+	+
лизин	–	–	–	–	–	–	–	–	–
глюкоза	+	–	–	+	+	+	+	–	+
фруктоза	+	+	–	–	–	+	+	+	+
сахароза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
манноза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ксилоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+
целлобиоза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
лактоза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
мальтоза	–	–	–	–	–	–	–	–	–
трегалоза	–	–	+	–	–	–	–	–	–
инозит	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NO3	+	–	–	+	+	–	–	+	–
NO2	+	+	+	–	–	+	+	+	+
эскулин	–	–	–	–	–	–	–	–	–
цитрат	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaCl	–	–	–	–	–	–	–	–	–
индол	–	–	–	–	–	–	–	–	–
желатин	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Морфологические признаки (анализируемые бактерии - грамотрицательные оксидазоположительные тонкие палочки) в комплексе с биохимическими подтверждают принадлежность исследуемых штаммов к роду *Pseudomonas*, виду *P. aeruginosa*. На следующем этапе работы проводилась оценка эффекта действия антисептика «Десам» на исследуемые штаммы *P. aeruginosa*. Для исследования использовался 1% раствор изучаемого дезинфицирующего средства. Результаты исследования представлены в таблице 2. На основании проведенных предварительных микробиологических исследований на чувствительность выделенных штаммов, проводимых с использованием в качестве «золотого стандарта» метода «квадратов», установлено (табл. 2), что соотношение чувствительных и резистентных штаммов обнаружено как 5 : 3.

Таблица 2 – Оценка эффекта действия препарата «Десам» на рост исследуемых штаммов P. aeruginosa

Наименование антисептика	Активно-действующее вещество	Зона подавления роста, мм							
		Исследованные штаммы *P. aeruginosa*							
		904	1268	133	137	84	88	82	649
Десам 1%	H_2O_2, ЧАС, альдегид	18	18	-	-	20	17	17	-

Примечание: «-» - отсутствие зоны задержки роста

В числе чувствительных штаммов – №904, 1268, 84, 88, 82, к резистентным отнесены штаммы №133, 137, 649. Доля чувствительных и резистентных к 1% раствору средства «Десам» штаммов наглядно отображена в таблице 2. Следует отметить, что большинство проанализированных штаммов оказались чувствительными к примененной рабочей концентрации тестируемого дезинфектанта, что нужно рассматривать как позитивный момент.

Заключение

На основании изучения ключевых дифференциально значимых признаков установлено, что штаммы бактерий, выделенных от пациентов с термическими травмами, относились к виду *P. aeruginosa*. Показано, что штаммы псевдомонад обладают неодинаковой резистентностью к дезинфектанту – препарату «Десам».

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Меньшиков В.В. Клиническая лабораторная аналитика. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории: в 4 т.; / В.В. Меньшиков – М.: АГАТ-МЕД, 2003. – IV т.
2. Красникова Л.В. Микробиологическая безопасность пищевого сырья и готовой продукции / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова – СПб: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 91 с.
3. Скала Л.З. Практические аспекты современной клинической микробиологии / Л.З. Скала, С.В. Сидоренко, А.Г. Нехорошева – Тверь: Триада, 2004. – 312 с.
4. Городницкая Н.И. Биологические свойства Pseudomonas aeruginosa при культивировании на различных искусственных питательных средах. / Н.И. Городницкая, А.В. Мартынов, Т.П. Осолодченко // Вестник Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Серия «Медицина».. – 2007. – 7. – с. 5-10.
5. Викторов Д.А. Выделение и изучение биологических свойств бактериофагов Pseudomonas chlororaphis. / Д.А. Викторов, Т.А. Гринева, Д.А. Васильев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – 3. – с. 45-49.
6. Васильев Д.А. Выделение и типирование бактерии Pseudomonas putida. / Д.А. Васильев, Д.А. Викторов, И.И. Богданов и др. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – 3. – с. 58-60.
7. Зубков М.Н. Неферментирующие бактерии: классификация, общая характеристика, роль в патологии человека. Идентификация *Pseudomonas spp*. и сходных микроорганизмов. / М.Н. Зубков // Инфекции и антимикробная терапия. – 2003. – 1. – с. 24-30.
8. Шагинян И.А. Неферментирующие грамотрицательные бактерии в этиологии внутрибольничных инфекций: клинические, микробиологические и эпидемиологические особенности. / И.А. Шагинян, М.Ю. Чернуха // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2005. – 3. – с. 271-285..
9. Бороздина И.Б. Сравнительное изучение питательных сред для выделения Ps. Aeruginosa с поверхности филлоплана. / И.Б. Бороздина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – 4. – с. 43-48.
10. Кувакина, Н.А. Влияние озонированного физиологического раствора на вирулентность синегнойных бактерий / Н.А. Кувакина. Автореф. дисс. канд. мед. наук. Москва, 2006. 21 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Men'shikov V.V. Klinicheskaya laboratornaya analitika. Chastny'e analiticheskie texnologii v klinicheskoj laboratorii [Clinical laboratory analysis. Private analytical technologies in the clinical laboratory]: in 4 vol.; / V.V. Men'shikov – M.: AGAT-MED, 2003. – IV vol. [in Russian]
2. Krasnikova L.V. Mikrobiologicheskaya bezopasnost' pishhevogo sy'r'ya i gotovoj produkcii [Microbiological safety of food raw materials and finished products] / L.V. Krasnikova, P.I. Gun'kova – SPb: NIU ITMO; IXiBT, 2014. – 91 p. [in Russian]
3. Skala L.Z. Prakticheskie aspekty' sovremennoj klinicheskoj mikrobiologii [Practical aspects of modern clinical microbiology] / L.Z. Skala, S.V. Sidorenko, A.G. Nexorosheva – Tver': Triada, 2004. – 312 p. [in Russian]
4. Gorodniczkaya N.I. Biologicheskie svojstva Pseudomonas aeruginosa pri kul'tivirovanii na razlichny'x iskusstvenny'x pitatel'ny'x sredax [Biological properties of Pseudomonas aeruginosa when cultivated on various artificial nutrient media]. /

N.I. Gorodniczkaya, A.V. Marty'nov, T.P. Osolodchenko // Vestnik Xar'kovskogo nacional'nogo universiteta imeni V.N. Karazina. Seriya «Medicina». [Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. The series "Medicine".]. – 2007. – 7. – p. 5-10. [in Russian]

5. Viktorov D.A. Vy'delenie i izuchenie biologicheskix svojstv bakteriofagov Pseudomonas chlororaphis [Isolation and study of biological properties of Pseudomonas chlororaphis bacteriophages]. / D.A. Viktorov, T.A. Grineva, D.A. Vasil'ev // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii [Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy]. – 2014. – 3. – p. 45-49. [in Russian]

6. Vasil'ev D.A. Vy'delenie i tipirovanie bakterii Pseudomonas putida [Isolation and typing of Pseudomonas putida bacteria]. / D.A. Vasil'ev, D.A. Viktorov, I.I. Bogdanov et al. // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii [Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy]. – 2009. – 3. – p. 58-60. [in Russian]

7. Zubkov M.N. Nefermentiruyushhie bakterii: klassifikaciya, obshhaya xarakteristika, rol' v patologii cheloveka. Identifikaciya Pseudomonas spp. i sxodny'x mikroorganizmov [Non-fermenting bacteria: classification, general characteristics, role in human pathology. Identification of Pseudomonas spp. and similar microorganisms]. / M.N. Zubkov // Infekcii i antimikrobnaya terapiya [Infections and antimicrobial therapy]. – 2003. – 1. – p. 24-30. [in Russian]

8. Shaginyan I.A. Nefermentiruyushhie gramotriczatel'ny'e bakterii v e'tiologii vnutribol'nichny'x infekcij: klinicheskie, mikrobiologicheskie i e'pidemiologicheskie osobennosti [Non-fermenting gram-negative bacteria in the etiology of nosocomial infections: clinical, microbiological and epidemiological features]. / I.A. Shaginyan, M.Yu. Chernuxa // Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya ximioterapiya [Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy]. – 2005. – 3. – p. 271-285. [in Russian]

9. Borozdina I.B. Sravnitel'noe izuchenie pitatel'ny'x sred dlya vy'deleniya Ps. Aeruginosa s poverxnosti filloplana [Comparative study of nutrient media for Ps isolation. Aegidiposa from the surface of the phylloplane]. / I.B. Borozdina // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University]. – 2011. – 4. – p. 43-48. [in Russian]

10. Kuvakina, N.A. Vlijanie ozonirovannogo fiziologicheskogo rastvora na virulentnost' sinegnojnyh bakterij [The effect of ozonated saline solution on the virulence of Pseudomonas bacteria] / N.A. Kuvakina, Autoref. diss. candidate of medical sciences. Moscow, 2006. 21 p. [in Russian]

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ / VETERINARY SCIENCE

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.047

ЛЕПТОСПИРОЗ ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Научная статья

Никитина А.А.[1], Корякина Л.П.[2, *]
[2] ORCID: 0000-0001-9612-6801;
[1] Департамент ветеринарии Республики Саха (Якутия), Якутск, Россия;
[2] Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

* Корреспондирующий автор (koryrinalp_2017[at]mail.ru)

Аннотация

Климат Якутии резко континентальный: максимальная амплитуда средних температур самого холодного месяца (январь) и самого теплого (июль) составляет более 70°С. Почти вся территория Якутии представляет собой зону сплошной многовековой мерзлоты. Мощность мерзлого слоя достигает 1500 м — это максимальное промерзание горных пород на земном шаре. Здесь обитает якутская лошадь - самая северная лошадь на планете и, безусловно, самая устойчивая к холоду. Лошади круглый год живут под открытым небом, пасясь на скудной растительности. Якутия относится к регионам неблагополучным по лептоспирозу животных. Исходя из особенностей содержания лошадей и использования продукции коневодства в приготовлении национальных блюд в сыром виде, вопросы профилактики и своевременного выявления лептоспироза особо актуальны.

Ключевые слова: якутская лошадь, лептоспироз, ретроспективный анализ, коэффициент корреляции, серогруппы, вакцинация.

HORSE LEPTOSPIROSIS IN YAKUTIA

Research article

Nikitina A.A.[1], Koryakina L.P.[2,*]
[2] ORCID: 0000-0001-9612-6801;
[1] Department of Veterinary Medicine of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia;
[2] Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

* Corresponding author (koryrinalp_2017[at]mail.ru)

Abstract

The climate of Yakutia is severely continental: the maximum amplitude of the average temperatures of the coldest month (January) and the warmest (July) is more than 70 °C. Almost the entire territory of Yakutia is a zone of continuous centuries-old permafrost. The thickness of the frozen layer reaches 1500 m — this is the maximum freezing of rocks on the globe. This territory is the habitat of the Yakutian — the northernmost horse on the planet, the most resistant to cold. These horses live in the open air all year round and graze on the territories with sparse vegetation. Yakutia belongs to the regions with widespread animal leptospirosis. Based on the various aspects of keeping horses and the use of horse breeding products in the preparation of national dishes with raw components in them, the issue of prevention and timely detection of leptospirosis is of particular significance.

Keywords: Yakut horse, leptospirosis, retrospective analysis, correlation coefficient, serogroups, vaccination.

Введение

Якутия – один из самых холодных регионов Северного полушария, около 40% ее территории находится за Полярным кругом. Местные лошади особенно приспособлены к этой среде и выживают круглый год на открытом воздухе благодаря поразительным фенотипическим адаптациям, включая компактное строение тела, чрезвычайно пушистую зимнюю шерсть и резкие сезонные различия в метаболической активности [11].

Табунное коневодство относится к традиционным отраслям сельского хозяйства Якутии и имеет преимущество перед другими отраслями животноводства – это освоение пастбищ, недоступных для других видов сельскохозяйственных животных, высокая адаптационная способность якутских лошадей и экономическая эффективность производства продукции коневодства [9].

В последние годы поголовье лошадей равномерно увеличилось и по итогам 2019 г составило 83 тыс. голов (по сравнению с 2006 г. прирост на 34%). Следует отметить, что 40,2% поголовья лошадей сосредоточено в крестьянских хозяйствах, 38,5% - в хозяйствах населения, 20,8% - в сельскохозяйственных предприятиях и 0,5% - в подсобных хозяйствах. Для эффективного проведения противоэпизоотических и противоэпидемиологических мероприятий необходимо изучение и знание региональных особенностей лептоспироза [5].

Преобладание бессимптомных форм болезни и лептоспироносителей дает возможность длительное время циркулировать в природе [2], [8]. По данным Департамента ветеринарии МСХ РФ инфицированность лептоспирами сельскохозяйственных животных может достигать 20% и выше [1], [3], [10] представляя эпидемиологическую опасность [4], [7].

Люди могут заражаться лептоспирозом во время купания в мелких непроточных водоемах, зараженных лептоспирами, при использовании воды для умывания, питья, стирки, при убое зараженных животных, разделке мяса, при употреблении некоторых продуктов животноводства (молоко и др.). Сельское население часто заболевает во время сенокосов, обработки полей. Экономический ущерб, который приносит это заболевание, очень велик и

складывается из потерь от гибели животных (особенно молодняка, до 90%), снижения удоев, рождением нежизнеспособного потомства, абортов у больных животных и развития яловости, затрат на лечение [6].

Якутия относится к регионам неблагополучным по лептоспирозу животных. Исходя из особенностей содержания лошадей и использования продукции коневодства в приготовлении национальных блюд в сыром виде, вопросы профилактики и своевременного выявления лептоспироза остаются актуальными из года в год.

Цель исследований – определить динамику эпизоотического процесса при лептоспирозе и оценить эффективность профилактической вакцинации лошадей в условиях Якутии.

Методы и принципы исследования

Анализ эпизоотической ситуации по лептоспирозу лошадей проведен на основании отчетов государственной ветеринарной службы, эпизоотического журнала и результатов лабораторного исследования ГБУ «Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория». Серологические исследования проводились реакцией микроагглютинации (РМА) с применением штаммов *L. Icterohaemorrhagiae, L. Grippotyphosa, L. Pomona, L. Tarassovi, L. Sejroe, L. Canicola, L. Hebdomadis*. Сыворотку крови исследовали у не вакцинированных животных в разведении 1:50 и выше, у вакцинированных 1:100 и выше. Также были изучены статистические сведения о состоянии животноводства в Республике Саха (Якутия), статистические бюллетени «Поголовье скота и птицы по районам Республики Саха (Якутия)».

Основные результаты

По результатам ретроспективного анализа установлено, что за исследуемый период зарегистрировано всего 159 неблагополучных пунктов по лептоспирозу лошадей, при этом их наибольшее количество 38 пунктов (23,9%) было зарегистрировано в 2006 году. В последующие годы наблюдается снижение количества неблагополучных пунктов, абсолютный прирост при этом неоднозначный. Средний показатель индекса очаговости за исследуемый период составляет 5,9±0,7; наибольший индекс очаговости зарегистрирован 2008 г. на уровне 14,9, наименьший в 2013 г. - 1,3.

Величина коэффициента корреляции по абсолютной величине между очаговостью и заболеваемостью показывает их среднюю связь и составляет 0,69±0,04.

Динамика заболеваемости животных за исследуемый период имеет волнообразную картину с пиком приведена на рисунке 1.

Рис. 1 – Динамика заболеваемости лошадей лептоспирозом в Якутии за последние 17 лет (2003-2019 гг)

Так, среднегодовой показатель заболеваемости лошадей за исследуемый период (2003-2019 гг.) составил 7,6±1,8 случаев. При этом, максимальный уровень заболеваемости животных отмечался в 2008 г. и составил 36,7%. Однако, за последние десять лет, заболеваемость лошадей лептоспирозом имеет тенденцию к снижению: с 16,8% (2009) до 2,5% - в 2019 году.

На сегодняшний день на территории Якутии зарегистрировано всего 8 действующих неблагополучных пунктов по лептоспирозу животных, в том числе крупного рогатого скота – 2 (25%), лошадей – 6 (75%). В текущем году в ходе выполнения государственного эпизоотологического мониторинга на территории Якутии за 9 месяцев 2021 г. инспекторами Управления Россельхознадзора по Республике Саха (Якутия) было доставлено 135 проб сыворотки крови от крупного рогатого скота из хозяйств республики для исследования на лептоспироз в ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» (г. Иркутск). При серологическом исследовании специалистами методом РМА было выявлено 11 положительных результатов (8,15%) [6].

На территории Якутии лабораторные исследования на лептоспироз лошадей начали проводить с 2003 г., постепенно наращивая объемы исследований. По данным Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) объем лабораторных исследований увеличился с 0,05 до 1,15% в 2019 г. При этом отмечается, что наибольшее распространение лептоспироз имеет в коневодческих хозяйствах Центральной зоны и Вилюйской группы улусов республики.

При изучении и идентификации лептоспир по серологическим группам установлено доминирование трех серогрупп - *L. Icterohaemorrhagiae* (35,3±3,1%), *L. Grippotyphosa* (28,5 ±3,4%) и *L. Canicola* (17,0±2,1%) (рис. 2).

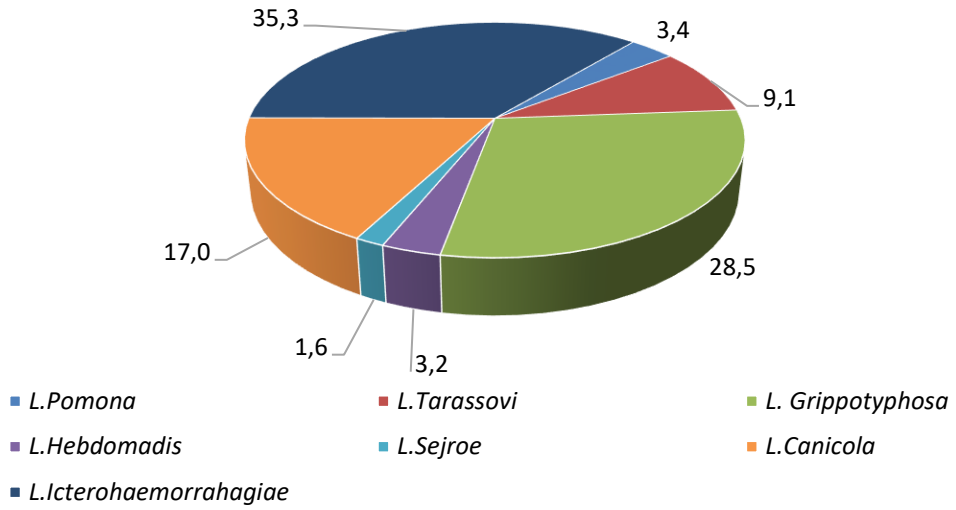


Рис. 2 – Удельный вес циркулирующих серогрупп лептоспир лошадей на территории Якутии

Так, если в 2004 г. в Якутии среди табунных лошадей доминировали в основном две серогруппы: *L. Grippotyphosa* (38%) и *L. Icterohaemorrahagiae* (22,5%), то в 2019 – доминируют 4 серогруппы: *L. Icterohaemorrahagiae, L. Canicola, L. Tarassovi и L. Grippotyphosa*. За последние 15 лет отмечается изменение этиологической структуры лептоспир, циркулирующих среди лошадей. В настоящее время в популяциях табунных лошадей Якутии доминирует *L. Icterohaemorrahagiae* (40%); в относительно равных долях циркулируют *L. Canicola* (17,8%), *L. Tarassovi* (15,6%) и *L. Grippotyphosa* (13,3%) и в совсем незначительно - *L. Pomona, L. Sejroe и L. Hebdomadis*.

Если в 2003 г. вакцинация лошадей не производилась, то с 2008 года наблюдается постепенное повышение уровня вакцинации (32,8%) и в 2019 г. уровень вакцинации составил 89,8% от общего поголовья лошадей. Следует отметить, что в период с 2003 по 2019 годы поголовье лошадей в республике увеличилось на 28,5%. В 2019 г. в 8 неблагополучных пунктах установлен карантин, где заболело всего 45 год и уровень заболеваемости лошадей в расчете на 10 тыс. гол. составил 2,7%.

С целью определения эффективности профилактической вакцинации животных и для оценки результатов серологических исследований, рассчитан модифицированный индекс превалентности. Если в 2003 году модифицированный индекс превалентности составил 0,362, то в 2019 г. - 0,021, что показывает увеличение количества серологических исследований и эффективность проведения профилактической вакцинации лошадей.

Заключение

Таким образом, современная тенденция развития лептоспироза лошадей в условиях Якутии характеризуется снижением заболеваемости животных на фоне повышения разнообразия серогрупп лептоспир, циркулирующих на ее территории. Существенное влияние на распространение болезни оказывают интенсивность охвата восприимчивого поголовья животных вакцинопрофилактикой, что показывает управляемость болезни. В связи с повышением охвата специфической профилактикой сельскохозяйственных животных, удалось снизить на территории региона индекс очаговости в 11,4 раз, а заболеваемость - в 14,7 раз. Для повышения эффективности дальнейшей профилактики лептоспироза лошадей в условиях Якутии, необходимо использовать вакцины, в состав которых входили бы доминирующие серогруппы *L. Icterohaemorrhagiae, L. Tarassovi, L. Grippotyphosa и L. Canicola*.

Финансирование

Статья выполнена в соответствии с тематическим планом НИР «Внедрение усовершенствованной технологической карты проведения вакцинации против лептоспироза сельскохозяйственных животных» по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета на 2020 г. (№ госрегистрации АААА-А20-120022500057-4).

Funding

The article was carried out in accordance with the thematic research plan "Introduction of an improved technological map for vaccination against leptospirosis of farm animals" by order of the Ministry of Agriculture of Russia at the expense of the federal budget for 2020 (state registration No. AAAAA20-120022500057-4).

Благодарности

Авторы выражают особую благодарность д.в.н., профессору Павловой Александре Иннокентьевне, за оказанную помощь при проведении данных исследований.

Acknowledgement

The authors express special gratitude to the Doctor of Medical Sciences, Professor Pavlova Alexandra Innokentievna, for the assistance provided in carrying out these studies.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Барда Б.М. Лептоспироз как зооантропоноз в мегаполисе: этиологическая структура, эпизоотологические и эпидемиологические особенности, диагностика, профилактика / Б.М. Барда: автореф. дис. … канд. вет. наук: 16.00.03. – Санкт-Петербург, 2008. – 42 с.

2. Белоусов, В.И. Лабораторная диагностика и совершенствование профилактики лептоспироза животных в Российской Федерации / В.И. Белоусов, Г.А. Нурлыгаянова, А.А. Варенцова и др // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. 2018. Т. 80. № 2. С. 46-52.

3. Белоусов В.И. Вакцины против лептоспироза животных / В.И. Белоусов, Е.В. Сусский // Лептоспироз: Матер. 10-й Всерос. науч.-практ. конф. по лептоспирозу. – Анапа, 2003. – С. 123-126.

4. Каршин С. П. Ландшафтно-эпизоотическое районирование Ставропольского края по лептоспирозу / С. П. Каршин, М. Н. Веревкина // Ветеринарная патология. 2013. № 2 (44). С. 92-96.

5. Корякина, Л.П. Особенности эпизоотической ситуации по лептоспирозу в Якутии / Л.П. Корякина, Н.Н. Григорьева, А.И. Павлова и др // Вестник КрасГАУ. 2019. № 11 (152). С. 46-51.

6. Вниманию владельцев животных: осторожно, лептоспироз! [Электронный ресурс] – URL: http://rsn.ykt.ru/2009-04-05-19-45-13/4800-vnimaniyu-vladeltsev-zhivotnykh-ostorozhno-leptospiroz. html (дата посещения 05.11.2021).

7. Никитина, А.А. Современная эпизоотолого-эпидемиологическая характеристика лептоспироза в Республике Саха (Якутия) / А.А. Никитина, А.И. Павлова, Т.Т. Гуляев и др. // Якутский медицинский журнал. 2020. №2. С. 50-54.

8. Петрова, О. Г. Лептоспироз животных / О. Г. Петрова, Б. М. Коритняк, Н. С. Китаев и др. // Аграрный вестник Урала. 2009. № 9 (63). С. 76-78.

9. Сидоров А. А. Некоторые особенности технологии содержания и оценка экстерьера якутской породы лошадей / А. А. Сидоров, М. Ф. Григорьев, В. А. Мачахтырова // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 2 [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31184 (дата посещения 05.11.2021).

10. Шатрубова Е. В. Эпизоотическое районирование лептоспироза сельскохозяйственных животных в горных районах юга западной Сибири / Е. В. Шатрубова, П. И. Барышников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 7 (165). С. 105-108.

11. Tracking the origins of Yakutian horses and the genetic basis for their fast adaptation to subarctic environments / P. Librado et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences, 2015. P. 6889-6897.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Barda B.M. Leptospiroz kak zooantroponoz v megapolise: jetiologicheskaja struktura, jepizootologicheskie i jepidemiologicheskie osobennosti, diagnostika, profilaktika [Leptospirosis as zooanthroponosis in a megalopolis: etiological structure, epizootological and epidemiological features, diagnosis, prevention] / B.M. Barda: abstract. dis. ... Candidate of Veterinary Sciences: 16.00.03. - St. Petersburg, 2008. - 42 p.

2. Belousov, V.I. Laboratornaja diagnostika i sovershenstvovanie profilaktiki leptospiroza zhivotnyh v Rossijskoj Federacii [Laboratory diagnostics and improvement of prevention of animal leptospirosis in the Russian Federation] / V.I. Belousov, G.A. Nurlygayanova, A.A. Varentsova et al. // Trudy Vserossijskogo NII jeksperimental'noj veterinarii im. Ja.R. Kovalenko [Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary named after Ya.R. Kovalenko]. 2018. Vol. 80. No. 2. pp. 46-52.

3. Belousov V.I. Vakciny protiv leptospiroza zhivotnyh [Vaccines against animal leptospirosis] / V.I. Belousov, E.V. Sussky // Leptospiroz: Mater. 10-j Vseros. nauch.-prakt. konf. po leptospirozu [Leptospirosis: Mater. 10th All-Russian Scientific and Practical Conference on Leptospirosis]. - Anapa, 2003. - pp. 123-126.

4. Karshin S. P. Landshaftno-jepizooticheskoe rajonirovanie Stavropol'skogo kraja po leptospirozu [Landscape-epizootic zoning of the Stavropol Territory by leptospirosis] / S. P. Karshin, M. N. Verevkina // Veterinarnaja patologija [Veterinary pathology]. 2013. No. 2 (44). pp. 92-96.

5. Koryakina, L.P. Osobennosti jepizooticheskoj situacii po leptospirozu v Jakutii [Features of the epizootic situation of leptospirosis in Yakutia] / L.P. Koryakina, N.N. Grigorieva, A.I. Pavlova et al. // Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU]. 2019. No. 11 (152). pp. 46-51.

6. Vnimaniju vladel'cev zhivotnyh: ostorozhno, leptospiroz! [Attention of pet owners: caution, leptospirosis!] [Electronic resource] - URL: http://rsn.ykt.ru/2009-04-05-19-45-13/4800-vnimaniyu-vladeltsev-zhivotnykh-ostorozhno-leptospiroz . html (accessed 05.11.2021).

7. Nikitina, A.A. Sovremennaja jepizootologo-jepidemiologicheskaja harakteristika leptospiroza v Respublike Saha (Jakutija) [Modern epizootological and epidemiological characteristics of leptospirosis in the Republic of Sakha (Yakutia)] / A.A. Nikitina, A.I. Pavlova, T.T. Gulyaev et al. // Jakutskij medicinskij zhurnal [Yakut Medical Journal]. 2020. No.2. pp. 50-54.

8. Petrova, O. G. Leptospiroz zhivotnyh [Leptospirosis of animals] / O. G. Petrova, B. M. Koritnyak, N. S. Kitaev et al. // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. 2009. No. 9 (63). pp. 76-78.

9. Sidorov A. A. Nekotorye osobennosti tehnologii soderzhanija i ocenka jekster'era jakutskoj porody loshadej [Some features of maintenance technology and assessment of the exterior of the Yakut horse breed] / A. A. Sidorov, M. F. Grigoriev, V. A. Machakhtyrova // Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii [Modern scientific research and innovation]. 2014. No. 2 [Electronic resource]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31184 (accessed 05.11.2021).

10. Shatrubova E. V. Jepizooticheskoe rajonirovanie leptospiroza sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v gornyh rajonah juga zapadnoj Sibiri [Epizootic zoning of leptospirosis of farm animals in mountainous areas of the south of Western Siberia] / E. V. Shatrubova, P. I. Baryshnikov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University]. 2018. No. 7 (165). pp. 105-108.

11. Tracking the origins of Yakutian horses and the genetic basis for their fast adaptation to subarctic environments / P. Librado et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences, 2015. P. 6889-6897.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.048

ПОРОДНАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ СОБАК К ПАРВОВИРУСНОМУ ЭНТЕРИТУ, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ

Научная статья

Кошляк В.В.[1,] * Канкалова А.В.[2]
[1] ORCID: 0000-0002-5193-5266;
[1, 2] Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

* Корреспондирующий автор (koschlyak2017[at]yandex.ru)

Аннотация

В данной статье описаны породы собак наиболее подвержены риску заболевания парвовирусным энтеритом, а также показана терапевтическая и экономическая эффективность при различных схемах лечения. Научно-исследовательская работа выполнялась в период 2019 по 2021 год на кафедре паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» и на базе ветеринарных клиник (г. Шахты). В ходе исследований было установлено, что парвовирусному энтериту наиболее подвержены породистые собаки более крупных пород, в то время как беспородные болеют очень редко. Терапевтическая эффективность в опытной группе составила 90%, в контрольной – 70%. Экономическая эффективность от лечения животных с применением рекомендуемого нами способа лечения на 1 рубль затрат составил 17 рублей 20 копеек.

Ключевые слова: собака, парвовирусный энтерит, порода, предрасположенность, терапевтическая эффективность.

BREED PREDISPOSITION OF DOGS TO PARVOVIRUS ENTERITIS, THERAPEUTIC AND COST-EFFECTIVENESS OF TREATMENT METHODS

Research article

Koshlyak V.V.[1,] * Kankalova A.V.[2]
[1] ORCID: 0000-0002-5193-5266;
[1, 2] Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

* Corresponding author (koschlyak2017[at]yandex.ru)

Abstract

The article describes the breeds of dogs most at risk of being infected with parvovirus enteritis and demonstrates the therapeutic and economic effectiveness of various treatment methods. The research was carried out in the period from 2019 to 2021 at the Department of Parasitology, Veterinary Examination and Epizootology of the Don State Agrarian University and at veterinary clinics (the city of Shakhty). In the course of the research, it was found that purebred dogs of larger breeds are most susceptible to parvovirus enteritis, while mongrels very rarely suffer from the infection. Therapeutic efficacy in the experimental group was 90%, while the efficacy in the control group amounted to 70%. The economic efficiency of treating animals via the method of treatment recommended in the article for ₽1 of costs amounted to ₽17.20.

Keywords: dog, parvovirus enteritis, breed, predisposition, therapeutic efficacy.

Введение

Парвовирусный энтерит – наиболее часто встречающееся заболевание. Это относительно «молодая» инфекционная болезнь, появившаяся в 1976 г., а в России парвовирусный энтерит впервые был зарегистрирован в июле-августе 1980 г. в Ленинграде и Москве – городах, где проходили игры XXII Олимпиады. В связи с этим совпадением парвовирусный энтерит в просторечии стали называть «олимпийкой» [5]. Парвовирусный энтерит в течение многих лет проходил на территориях различных стран как эпизоотия, поражая не иммунные популяции собак; при этом болезнь протекала тяжело как у молодых, так и у взрослых собак. По мере накопления в популяциях естественного иммунитета и искусственного, достигаемого прививками, парвовирусный энтерит стал встречаться или спорадически или в виде отдельных энзоотий [2], [4], [8].

Во время эпизоотических вспышек парвовирусная инфекция относительно часто протекала с поражением миокарда, главным образом в первые 15 дней жизни у щенков, родившихся от неиммунных собак. В этот период интенсивно делящиеся миокардиальные клетки у щенков наиболее чувствительны к вирусу [3], [7], [10].

В силу того, что в настоящее время большинство сук во время беременности и щенения или были привиты или переболели парвовирусным энтеритом, миокардиальные варианты инфекции встречаются относительно редко [1], [6], [9].

Кроме этого, в клиники города Шахты, чаще всего обращаются владельцы домашних питомцев различных пород, что стало основной целью нашего исследования, а также разработать и апробировать научно и экономически обоснованную схему лечения собак больных парвовирусным энтеритом.

Методы и принципы исследования

Работа выполнялась с 2019 по 2021 гг. на кафедре паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и эпизоотологии Донского государственного аграрного университета и в ветеринарных клиниках г. Шахты.

В соответствии с поставленными задачами работа была разбита на 2 этапа:

1 этап предусматривал проведение эпизоотологического обследования города Шахты и изучение породной предрасположенности собак к парвовирусному энтериту.

2 этап работы заключался в проверке терапевтической и экономической эффективности схем лечения собак больных парвовирусным энтеритом.

Для изучения распространения парвовирусного энтерита в городе Шахты и изучения эпизоотической обстановки при этой инфекции был проведен анализ доступной нам ветеринарной документации.

Большое значение при обработке документации мы придавали данным анамнеза, так как не все полученные данные освещались в справках и официальных документах.

В результате были установлены причины неблагополучия города по парвовирусному энтериту собак.

На 2 этапе работы была проведена проверка терапевтической и экономической эффективность схем лечения собак больных парвовирусным энтеритом в ветеринарных клиниках г. Шахты.

После выполнения экспериментальной части работы определяли терапевтическую и экономическую эффективность схем лечения в контрольной и опытной группах.

Результаты исследований и их анализ

В результате эпизоотологического обследования путем изучения данных «Журналов для регистрации больных животных» (форма №1-вет), «Журналов для записи противоэпизоотических мероприятий» (форма №2-вет), результатов лабораторных экспертиз, «Отчетов о противоэпизоотических мероприятиях» (форма №1-вет А) было установлено, что среди инфекционных болезней собак за последние 3года эпизоотические вспышки парвовирусного энтерита собак постоянно проявляются в городе Шахты.

Среди заболеваний инфекционной патологии парвовирусный энтерит встречается в 23,9% случаев.

Для изучения породной предрасположенности собак к парвовирусному энтериту, мы проанализировали данные «Журналов для регистрации больных животных» (форма №1-вет), «Журналов для записи противоэпизоотических мероприятий» (форма №2-вет), результатов лабораторных экспертиз, «Отчетов о противоэпизоотических мероприятиях» (форма №1-вет А) за 2019-2021 гг. и установили, что риску заражения парвовирусом наиболее подвержены следующие породы: доберман; английский спрингер-спаниель; ротвейлер; американский питбультерьер; немецкая овчарка; американский стаффордширский терьер; лабрадор-ретривер. Получая молозиво, щенки, которые родились от своевременно привитой матери, довольно хорошо защищены от опасного вируса на первые нескольких недель жизни. Но со временем восприимчивость молодого животного к инфекции увеличивается, поскольку действие антител, полученных с молоком матери, ослабевает. Парвовирусный энтерит у щенков может развиться из-за ослабления иммунитета, вызванного стрессовыми явлениями: недоеданием, отъемом сестер и братьев из помета и другими неблагоприятными факторами. Из взрослых животных, старше шести месяцев, чаще болеют кобели, которые никогда не знали сук. У пожилых собак старше семи лет парвовирус активно развивается из-за возрастного ослабления иммунитета. Данные о породной принадлежности собак больных парвовирусным энтеритом в ветеринарных клиниках г. Шахты приводим в таблице 1.

Таблица 1 – Породная предрасположенность к парвовирусному энтериту

Порода собак	Заболело за 3года	% к общему числу заболевших
Доберман	43	19,1
Английский спрингер-спаниель	39	17,3
Ротвейлер	35	15,5
Американский питбультерьер	29	12,7
Немецкая овчарка	28	12,2
Американский стаффордширский терьер	25	11,2
Лабрадор-ретривер	24	11,1
Беспородные	2	0,9
Итого:	225	100

Анализируя данные, приведенные в таблице, можно сделать вывод, что парвовирусному энтериту наиболее подвержены породистые собаки более крупных пород, в то время как беспородные болеют очень редко.

При постановке опытов было сформировано две группы собак разных пород в возрасте от 4мес. до 2 лет (1 опытная и 1 контрольная) с подтвержденным диагнозом на парвовирусный энтерит по 10 голов в каждой. Использовали препараты, разрешенные к применению в ветеринарной практике Департаментом ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ, согласно инструкции по их применению.

В первой (контрольной) группе использовали применяемые в клинике препараты: димедрол, гискан-5, гемобаланс, натрия хлорид 0,9% внутривенно в зависимости от степени выраженности обезвоживания, аскорбиновая кислота, дицинон, полиоксидоний, эвиталия-вет1.

Во второй (опытной) группе мы предложили использовать следующие препараты: димедрол, глобкан-5, цианокобаламин, натрия хлорид 0,9% внутривенно в зависимости от степени выраженности обезвоживания, тилозин, аскорбиновая кислота, этамзилат, анальгин, фоспренил, ветом 1.1.

За опытной и контрольной группами животных проводили наблюдение в течение 2-х недель. Животные находились примерно в одинаковых условиях содержания и одинаковом кормлении.

Таблица 2 – Терапевтическая эффективность схем лечения парвовирусного энтерита собак в ветеринарных клиниках г. Шахты

Группа	Кол-во голов	Применяемые препараты	Пало, гол.		Выжило, гол.	
			всего	%	всего	%
контрольная	10	димедрол гискан-5 гемобаланс натрия хлорид кобактан аскорбиновая кислота дицинон полиоксидоний эвиталия-вет	3	30	7	70
опытная	10	димедрол глобкан-5 цианокобаламин натрия хлорид тилозин аскорбиновая кислота этамзилат анальгин фоспренил ветом 1.1.	1	10	9	90

Общее состояние животных в опытной группе стабилизировалось на 6 день, в контрольной группе – на 8 день. Падеж в контрольной группе составил 3головы, в опытной 1 голова.

Таким образом, терапевтическая эффективность в опытной группе составила 90%, в контрольной – 70%. Наиболее эффективной оказалась схема лечения в опытной группе, включающая: глобкан, аскорбиновую кислоту, цианокобаламин, натрия хлорид, тилозин, аскорбиновая кислота, этамзилат, анальгин, фоспренил, ветом 1.1.

Таблица 3 – Затраты на ветеринарные мероприятия по 1 схеме

Виды затрат	Единица измерения	Стоимость единицы измерения, руб.	Израсходовано	Сумма затрат, руб.
Первичный прием	-	150	1	150
Общий клинический анализ крови	-	200	1	200
Димедрол	мл	4	4	16
гискан-5	амп	106	4	424
гемобаланс	Флакон 100мл	2200	75	1650
натрия хлорид 0,9%	Флакон 400мл	50	5	250
Кобактан	Флакон 100мл	2324,5	75мл	1743,4
аскорбиновая кислота	ампула	22,5	3	67,5
дицинон	ампула	106	10	1060
полиоксидоний	Упаковка 5ампул	736	1	736
Эвиталия - вет	Упаковка 30 таблеток	285	1	285
Шприц 2 мл	шт.	8	26	208
Капельница	шт.	49	5	245
Вата	упак.	14	1	14
Всего:	-	-	-	7048,9

Таблица 4 – Затраты на ветеринарные мероприятия по 2 схеме

Виды затрат	Единица измерения	Стоимость единицы измерения, руб.	Израсходовано	Сумма затрат, руб.
Первичный прием	-	150	1	150
Общий клинический анализ крови	-	200	1	200
Димедрол	ампула	4	4	16
глобкан-5	Флакон 2мл	130	6	780
цианокобаламин	ампула	20	1	20
натрия хлорид 0,9%	ампула	50	5	250
Тилозин - 50	Флакон 50мл	115	15мл	34,5
аскорбиновая кислота	ампула	22,5	3	67,5
этамзилат	ампула	29	2	58
анальгин	Упаковка 10 ампул	28	1	28
фоспренил	Упаковка 5фл по10мл	200	1	200
ветом 1.1	Упаковка 50 капсул	680	2	1360
Шприц 2 мл.	шт.	8	20	160
Капельница	шт	49	3	147
Вата	упак.	14	1	14
Всего:	-	-	-	3495

Таблица 5 – Сводная таблица экономических показателей

Наименование показателей	Схема №1	Схема №2
Предотвращенный экономический ущерб, руб.	100000	100000
Затраты на лечение болезни, руб.	11902,04	5492,14
Экономический эффект, руб.	88097,96	94507,86
Экономическая эффективность исследованной схемы (метода, средства), руб./руб. затрат	7, 04	17,20

Таким образом, лечение животных по схеме №2 позволило предотвратить экономический ущерб, который мог бы быть нанесен парвовирусным энтеритом собак, и является более эффективным в экономическом плане для владельцев животных, так как экономическая эффективность от лечения животных с применением рекомендуемого нами способа лечения на 1 рубль затрат составил 17 рублей 20 копеек.

Выводы

Нами установлено, что риску заражения парвовирусом наиболее подвержены следующие породы: доберман; английский спрингер-спаниель; ротвейлер; американский питбультерьер; немецкая овчарка; американский стаффордширский терьер; лабрадор-ретривер. Парвовирусному энтериту наиболее подвержены породистые собаки более крупных пород, в то время как беспородные болеют очень редко.

Таким образом, лечение животных по схеме №2 позволило предотвратить экономический ущерб, который мог бы быть нанесен парвовирусным энтеритом собак, и является более эффективным в экономическом плане, для владельцев животных, так как экономическая эффективность от лечения животных с применением рекомендуемого нами способа лечения на 1 рубль затрат составил 17 рублей 20 копеек.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Камарли А.А. Изучение некоторых случаев парвовирусного энтерита собак / А.А. Камарли, Э.К. Акматова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина, 2015. - №1(33)- 50-54 с.

2. Камарли А.А. Эпидемиологический мониторинг инфекционных болезней плотоядных животных / А.А. Камарли, Э.К. Акматова, И.У. Сааданов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2016. - №8(142). 125-129 с.

3. Киреева Н.В. Экономическая эффективность комплексного метода лечения при парвовирусном энтерите собак. / Н.В. Киреева, А.С. Паули. // Материалы международной научно-практической конф. Ветеринарная медицина – Агропромышленному комплексу России: ЮУрГАУ2017. - 86-90 с.

4. Колесников П.В. Сравнительные патоморфологические изменения при вирусных энтеритах у собак / П.В. Колесников, Т.М. Давудова, // Известия Нижневолжского агро университетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. - № 1 (45). -126-131 с.

5. Лакеев Е.М. Профилактика и лечение наиболее распространенных инфекционных заболеваний собак / Е.М. Лакеев. Ростов-на-Дону: Пентагон, 1995. – 125 с.

6. Марченко Э.В. Лечение собак, больных парвовирусным энтеритом, осложненным ассоциациями условно-патогенных бактерий при тяжелой форме течения / Э.В. Марченко // Ветеринарная патология. 2015. - № 2 (52). - 19-23 с.

7. Нестина Л.С. Особенности эпизоотического процесса парвовирусного энтерита в г. Екатеринбурге, совершенствование методов диагностики, профилактики и лечения / Л.С. Нестина, О.Г. Петрова // Аграрный вестник Урала. 2011. - № 5. - 35-37 с.

8. Никонов А.А. Эпизоотическая ситуация по парвовирусному энтериту собак в г. Тюмени / А.А. Никонов, Т.С. Виноградова // Современные технологии в мировом научном пространстве: сбор. науч. ст. Международной научно-практической конф: в 3 частях. 2017. - 126-130 с.

9. Новикова Ю.А. Клинико-эпизоотологические особенности, диагностика и лечение парвовирусного энтерита собак в условиях частных ветеринарных клиник г. Брянска / Ю.А. Новикова // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. ст.: Материалы XXIII научно-практической конференции студентов и аспирантов. 2017. - 41-44с.

10. Нургазиев Р.З. Диагностика чумы и парвовирусного энтерита собак методом ПЦР / Р.З. Нургазиев, М.К. Исакеев, А.А.С. Камарли и др. // Ветеринария. 2016. - № 8.- 33-35 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kamarli A.A. Izuchenie nekotoryh sluchaev parvovirusnogo jenterita sobak [The study of some cases of parvovirus enteritis of dogs] / A.A. Kamarli, E.K. Akmatova // Vestnik Kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skrjabina [Bulletin of the Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin], 2015. - №1(33)- 50-54 p. [in Russian]

2. Kamarli A.A. Jepidemiologicheskij monitoring infekcionnyh boleznej plotojadnyh zhivotnyh [Epidemiological monitoring of infectious diseases of carnivorous animals] / A.A. Kamarli, E.K. Akmatova, I.U. Saadanov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2016. - №8(142). - 125-129 p. [in Russian]

3. Kireeva N.V. Jekonomicheskaja jeffektivnost' kompleksnogo metoda lechenija pri parvovirusnom jenterite sobak [Economic efficiency of a complex method of treatment for parvovirus enteritis of dogs] / N.V. Kireeva, A.S. Pauli. // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konf. Veterinarnaja medicina – Agropromyshlennomu kompleksu Rossii [Materials of the International scientific and practical conference. Veterinary medicine – Agro-industrial complex of Russia]: YUrGAU2017. - 86-90 p. [in Russian]

4. Kolesnikov P.V. Sravnitel'nye patomorfologicheskie izmenenija pri virusnyh jenteritah u sobak [Comparative pathomorphological changes in viral enteritis in dogs] / P.V. Kolesnikov, T.M. Davudova, // Izvestija Nizhnevolzhskogo agro universitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie [Izvestiya Nizhnevolzhsky agro university complex: Science and higher professional education]. 2017. - № 1 (45). -126-131 p. [in Russian]

5. Lakeev E.M. Profilaktika i lechenie naibolee rasprostranennyh infekcionnyh zabolevanij sobak [Prevention and treatment of the most common infectious diseases of dogs] / E.M. Lakeev. Rostov-on-Don: Pentagon, 1995. - 125 p. [in Russian]

6. Marchenko E.V. Lechenie sobak, bol'nyh parvovirusnym jenteritom, oslozhnennym associacijami uslovno-patogennyh bakterij pri tjazheloj forme techenija [Treatment of dogs with parvovirus enteritis complicated by associations of opportunistic bacteria in severe course] / E.V. Marchenko // Veterinarnaja patologija [Veterinary pathology]. 2015. № 2 (52). 19-23 p. [in Russian]

7. Nestina L.S. Osobennosti jepizooticheskogo processa parvovirusnogo jenterita v g. Ekaterinburge, sovershenstvovanie metodov diagnostiki, profilaktiki i lechenija [Features of the epizootic process of parvovirus enteritis in Yekaterinburg, improvement of methods of diagnosis, prevention and treatment] / L.S. Nestina, O.G. Petrova // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. 2011. - No. 5. - 35-37 p [in Russian]

8. Nikonov A.A. Jepizooticheskaja situacija po parvovirusnomu jenteritu sobak v g. Tjumeni [Epizootic situation of parvovirus enteritis of dogs in Tyumen] / A.A. Nikonov, T.S. Vinogradova // Sovremennye tehnologii v mirovom nauchnom prostranstve: sbor. nauch. st. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konf [Modern technologies in the world scientific space: collection of scientific articles of the International Scientific and Practical Conference]: in 3 parts. 2017. - 126-130 p. [in Russian]

9. Novikova Yu.A. Kliniko-jepizootologicheskie osobennosti, diagnostika i lechenie parvovirusnogo jenterita sobak v uslovijah chastnyh veterinarnyh klinik g. Brjanska [Clinical and epizootological features, diagnosis and treatment of parvovirus enteritis of dogs in the conditions of private veterinary clinics in Bryansk] / Yu.A. Novikova // Nauchnye problemy proizvodstva produkcii zhivotnovodstva i uluchshenija ee kachestva: sb. nauch. st.: Materialy XXIII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i aspirantov [Scientific problems of livestock production and improvement of its quality: collection of scientific articles: Materials of the XXIII scientific and practical conference of students and postgraduates]. 2017. - 41-44 p. [in Russian]

10. Nurgaziev R.Z. Diagnostika chumy i parvovirusnogo jenterita sobak metodom PCR [Diagnosis of plague and parvovirus enteritis of dogs by PCR] / R.Z. Nurgaziev, M.K. Isakeev, A.A.S. Kamarli et al. // Veterinarija [Veterinary Medicine]. 2016. - No. 8. 33-35 p. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.049

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОРЕАГЕНТОВ ДЛЯ СЕРОЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТОКСОКАРОЗА

Научная статья

Новак М.Д.[1, *], Новак А.И.[2], Канина И.В.[3]
[1] ORCID: 0000-0002-1421-0039;
[2] ORCID: 0000-0003-0345-7316;
[3] ORCID: 0000-0002-8419-1697;
[1, 2, 3] Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Россия

* Корреспондирующий автор (peace100[at]mail.ru)

Аннотация

Цель исследований заключалась в разработке параметров получения экскреторно-секреторных антигенов токсокар *Toxocara canis* (ESAgTox.can) для их последующего использования в иммунодиагностических тестах. Основные задачи работы: получение инвазионного материала от спонтанно зараженных токсокарами собак после дегельминтизации; культивирование инвазионных яиц, извлеченных из матки половозрелых самок гельминтов, а на следующем этапе - личинок с препаративной очисткой и концентрацией продуцируемых ими антигенов; изучение специфичности полученных антигенных препаратов и чувствительности иммунологических тестов; апробация полученных диагностических препаратов на основе ESAgTox.can с использованием сывороток крови от щенков с симптомами токсокароза.

Результаты исследований применяются в ветеринарной практике и потенциально могут быть использованы в разработке экспресс-тестов для диагностики синдрома «larva migrans» *Toxocara canis* у человека.

Ключевые слова: собаки, токсокароз, токсокары (*Toxocara canis*), «larva migrans», экскреторно-секреторный антиген (ESAgTox.can), иммунодиагностические тесты.

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF IMMUNOREAGENTS FOR SEROEPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF TOXOCARIASIS

Research article

Novak M.D.[1, *], Novak A.I.[2], Kanina I.V.[3]
[1] ORCID: 0000-0002-1421-0039;
[2] ORCID: 0000-0003-0345-7316;
[3] ORCID: 0000-0002-8419-1697;
[1, 2, 3] Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

* Corresponding author (peace100[at]mail.ru)

Abstract

The aim of the research was to develop parameters for obtaining excretory-secretory antigens of *Toxocara canis* (ESAgTox.can) for their subsequent use in immunodiagnostic tests. The main tasks of the study is obtaining infective material from dogs spontaneously infected with toxocara after deworming; cultivation of invasive eggs extracted from the uterus of mature female helminths, and at the next stage cultivation of larvae with preparative purification and concentration of antigens produced by them; examination of the specificity of the antigenic preparations obtained and the sensitivity of immunological tests; testing the diagnostic preparations based on ESAgTox.can using blood serums from pups with symptoms of toxocariasis.

The research results are used in veterinary practice and can potentially be used in the development of rapid tests for the diagnosis of larva migrans *Toxocara canis* syndrome in humans.

Keywords: dogs, toxocariasis, *Toxocara canis*, larva migrans, excretory-secretory antigen (ESAgTox.can), immunodiagnostic tests.

Введение

Токсокароз – убиквитарный зооноз, широко распространенный среди плотоядных животных, а также у большого числа видов резервуарных, паратенических хозяев с локализацией личинок *Toxocara canis* в разных тканях и органах. Синдром «larva migrans» Toxocara canis особенно опасен и может протекать в тяжелой форме не только у собак, диких плотоядных семейства *Canidae*, но и у человека.

Известны научные работы по изучению природной очаговости, циркуляции возбудителя токсокароза в популяциях дефинитивных хозяев (лисиц, шакалов, песцов), обитающих в лесной и лесостепной зонах, а также исследования по изучению взаимообмена автохтонного и антропургического очагов болезни [9, С. 482], [10, С. 447]. Высокая напряженность эпизоотического процесса обусловлена длительным латентным носительством личинок Toxocara canis, постоянными суперинвазиями и передачей возбудителей токсокароза в цепи «хищник - жертва» от паратенических хозяев (грызунов и др.) восприимчивым видам диких и домашних плотоядных.

Патология, вызываемая мигрирующими личинками токсокар, у плотоядных животных и человека весьма разнообразна и во многом похожа. Гепатопульмоэнтеральная миграция личиночных стадий развития Toxocara canis сопровождается патоморфологическими изменениями в тканях кишечника, печени, легких. Это полиморфно-клеточная пролиферация (плазмоциты, лимфоциты, фибробласты), дистрофические изменения гепатоцитов, клеток альвеолярного и бронхиального эпителия, мезенхимы подслизистого слоя тонкого кишечника. При висцеральной форме токсокароза выражены геморрагический энтерит, гепатит, очаговый некроз и жировая дистрофия печени, бронхопневмония и бронхиальная астма [7]. Отечественные ученые сообщают о повреждающем действии

личиночных стадий токсокар и аскарид на ДНК соматических и других клеток организма человека [2, С. 54]. У человека нередко отмечают поражение глаз (глазная форма токсокароза). Наиболее часто случаи заболевания регистрируют среди детей 5-12 лет [1, С. 37].

В зарубежных странах и Российской Федерации разработан ряд иммунологических тестов для выявления антигенов Toxocara canis и антител к ним, циркулирующих в крови человека при синдроме «larva migrans» [3, С. 90], [6, С. 165].

Практическое значение имеет поиск новых препаративных методов получения иммунореагентов для последующего применения их в диагностике токсокароза животных и человека. Наличие достаточного количества тест-систем и экспресс-тестов для диагностики, их высокая чувствительность и специфичность позволят в большом объеме и достоверно проводить сероэпизоотологический и эпидемиологический мониторинг синдрома «larva migrans» при токсокарозе.

При иммунодефицитных состояниях и возможных ложноотрицательных результатах серологического исследования на токсокароз рекомендуется перед проведением скрининга использовать иммуностимуляторы и антиоксидантные препараты [4, С. 48], [5, С. 55], [8].

Методы и принципы исследования

Исследования проведены на кафедрах эпидемиологии и микробиологии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.

При выполнении научной работы использованы гельминтологические копроовоскопические (Фюллеборна, Щербовича), ларвоскопические (Бермана - Орлова), культуральные (по Куликовой) и серологические (реакция непрямой гемагглютинации – РНГА, иммуноферментный анализ – ИФА) методы. Техника выполнения их общепринятая.

Количество яиц и личинок токсокар в культуральной жидкости определяли, используя счетную камеру Мигачевой и Котельникова.

Содержание белковых компонентов в экскреторно-секреторных антигенах личинок токсокар (ESAgTox.can) устанавливали с помощью спектрофотометра УФ 1200. Для РНГА эритроцитарные диагностикумы изготавливали на основе бараньих эритроцитов, сенсибилизированных антигенами по Вайнбаху. Специфичность разработанных антигенных иммунореагентов выясняли в опыте с сыворотками крови поросят, спонтанно инвазированных нематодами Ascaris suum из подотряда Ascaridata, к которому принадлежат Toxocara canis. Биологический цикл их сходен и сопровождается гепатопульмоэнтеральной миграцией личинок.

Инвазионный материал получен от 12 щенков 2,5-4 месячного возраста, спонтанно зараженных токсокарами. После дегельминтизации с применением препарата Пирадек половозрелых самок Toxocara canis доставляли в лабораторию, изолировали матки и путем гомогенизации приготавливали суспензию яиц. Последние культивировали в питательной среде на основе глютамина. Личинки нематод, освободившиеся из яиц через 35-47 дней, после дифференциального центрифугирования подвергали повторному кратковременному (48-72 ч) культивированию. В последующем из культуральной среды, используя методы препаративной биохимии и иммунологии, выделяли экскреторно-секреторные антигены личинок токсокар (ESAgTox.can).

В опытах с помощью гельминтологических и серологических методов исследованы 25 щенков и 50 взрослых собак, а также сыворотки крови от 250 людей.

Основные результаты

Зараженность щенков половозрелыми токсокарами (экстенсивность инвазии - ЭИ) в г. Рязань при исследовании методами копроовоскопии составляет в среднем 13,5 %.

В летний и осенний сезоны уровень инвазии повышается (ЭИ=18-25 %), зимой значительно снижается (ЭИ=4-5,5 %), а в конце весны вновь возрастает (ЭИ=9-12 %). Такая динамика эпизоотического процесса токсокароза обусловлена увеличением весной и летом количества щенков 1,5-4 месяцев и собак 5-6 месячного возраста - латентных носителей половозрелых нематод и основных источников возбудителей инвазии. У животных этого возраста вследствие не завершенного онтогенеза слабо выражена функциональная активность конституционного иммунитета.

Постепенное накопление и персистенция личинок Toxocara canis в тканях собак наряду с их физиологической зрелостью и сформировавшимся иммунным статусом способствует элиминации половозрелых гельминтов из кишечника.

Результаты экспериментальных исследований позволили установить достаточно высокую специфичность и активность экскреторно-секреторных антигенов личинок токсокар (ESAgTox.can). При изучении вышеуказанных параметров в РНГА с использованием гетерологичной иммунной сыворотки против *Ascaris* suum получены положительные результаты в низких титрах: 1:5-1:10. В соответствии с результатами опыта выбран диагностический титр для РНГА, превышающий пороговые разведения сыворотки в два раза, то есть – 1:20. Аналогичные исследования по изучению эффективности ИФА показали диагностический титр - 1:100, но с более высокими значениями чувствительности. При этом рекомендовано во всех случаях исследований проводить двукратные разведения сывороток крови до 1:2560 в РНГА, 1:10240 - в ИФА.

Экскреторно-секреторные личиночные антигены токсокар (ESAgTox.can) высоко активны с иммунными сыворотками, полученными от щенков с симптомами «larva migrans» *Toxocara canis*, а также из коммерческой тест-системы Тиаскар (НПО «Вектор», Новосибирск). В опыте с разработанными диагностическими препаратами установлены положительные результаты ИФА, соответствующие указанным разведениям позитивного контроля из набора иммунореагентов Тиаскар.

В последующих исследованиях по продолжительности сохранения активности личиночных антигенов ESAgTox.can при замораживании (от -6 до -18°С) отмечено снижение таковой на 15-20 % через 9-12 месяцев и в два

раза – через 18-20 месяцев. Приготовленные эритроцитарные антигенные диагностикумы и сенсибилизированные экскреторно-секреторными антигенами полистироловые планшеты при хранении вне морозильной камеры холодильника (+4-6°С) показывали одинаково высокую чувствительность в РНГА и ИФА на протяжении 12-15 месяцев.

Сравнение результатов скрининга спонтанно зараженных токсокарами щенков при помощи иммунодиагностических тестов (РНГА, ИФА) и методов копроовоскопической диагностики показало корреляцию результатов в 89 % случаев, что объясняется снижением или отсутствием клеточно-гуморального иммунного ответа у животных - носителей только половозрелых токсокар и элиминацией их личиночных стадий. Все-таки достаточно высокий процент совпадения результатов вышеуказанных исследований подтверждает регулярные суперинвазии и миграцию личинок Toxocara canis в тканях щенков. В большинстве таких случаев иммунный ответ на экскреторно-секреторные антигены (ESAgTox.can) сохраняется, но не продолжительный период (до 4-6 месячного возраста), так как затем формируется специфический приобретенный иммунитет. У взрослых собак восприимчивость к токсокарозу выражена, но возбудители до половозрелых форм не развиваются, поэтому результаты сероэпизоотологического мониторинга, особенно важного по беременным животным, не следует сопоставлять с копроовоскопическими.

Разработанные новые иммунореагенты апробированы также при проведении сероэпидемиологических исследований (ИФА) в вузах Рязани. Из 250 сывороток крови от молодых людей 20-22 летнего возраста в иммуноферментном анализе с личиночными антигенами ESAgTox.can положительные результаты получены в 20 % случаев. Клинические признаки, свойственные синдрому «larva migrans» Toxocara canis не выявлены, что подтверждает длительное латентное носительство.

Заключение

Полученные экскреторно-секреторные антигены (ESAgTox) рекомендуется применять в РНГА и ИФА при диагностике синдрома «larva migrans» *Toxocara canis* у плотоядных животных, а также для скрининга на токсокароз у собак до беременности с целью своевременного проведения дегельминтизации и предотвращения трансплацентарной передачи возбудителя. Потенциально иммунореагенты на основе ESAgTox можно использовать в экспресс-тестах при выполнении сероэпидемиологического мониторинга на токсокароз.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Бекиш Л.Э. Пораженность детского населения висцеральным токсокарозом в Беларуси / Л.Э. Бекиш // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М., 2009. – С. 34-37.

2. Бекиш О.-Я.Л. Повреждения ДНК клеток хозяина при экспериментальном висцеральном токсокарозе / О.-Я.Л. Бекиш, Вл.Я. Бекиш, Л.Э. Бекиш и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М., 2005. – С. 52-54.

3. Васильева Е.Г. Иммунологические аспекты токсокароза / Е.Г. Васильева, Ф.М. Соколина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М., 2009. – С. 90-91.

4. Даугалиева Э.Х. Иммунитет при гельминтозах / Э.Х. Даугалиева // Труды ВИГИС. – 2000. – Т. 36. – С. 27-49.

5. Енгашев С.В. Клиническое изучение эффективности препарата Эмидонол / С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева, М.Д. Новак // Ветеринария. – 2014. – № 5. – С. 53-55.

6. Желева Р.Ц. Оценка эффективности реакции непрямой гемагглютинации с антигеном аскарид и токсокар при диагностике симптомокомплекса «larva migrans» у человека / Р.Ц. Желева // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1976 – № 2. – С. 160-165.

7. Лысенко А.Я. Токсокароз: учеб. пособие / А.Я. Лысенко, Т.Н. Константинова, Т.И. Авдюхина. – М.: Российская медицинская академия последипломного образования, 2004. – 40 с.

8. Ратникова И. Н. Иммунобиологические показатели при токсокарозе собак и методы его коррекции: автореф. дис. … канд. вет. наук: 03.00.19, 16.00.03 / И.Н. Ратникова; Нижегородская гос. с.-х. акад. – Нижний Новгород, 2002. – 20 с.

9. Усенбаев А.Е. Эпидемическая ситуация по токсокарозу в г. Тараз (Казахстан) / А.Е. Усенбаев, А.М. Кыздарбеков // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М., 2008. – С. 482-484.

10 Шишканова Л.В. Распространение и сероэпидемиологические аспекты токсокароза на юге России / Л.В. Шишканова, Т.И. Твердохлебова, Ю.И. Васерин и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М., 2009. – С. 445-448.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bekish L.E. Porazhennost' detskogo naselenija visceral'nym toksokarozom v Belarusi [Infestation of the child population with visceral Toxocarosis in Belarus] / L.E. Bekish // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami: Materialy dokladov nauchnoj konferencii VIGIS [Theory and practice of combating parasitic diseases: Materials of the reports of the scientific conference VIGIS]. – M., 2009. – P. 34-37. [in Russian]

2. Bekish O.-Ya.L. Povrezhdenija DNK kletok hozjaina pri jeksperimental'nom visceral'nom toksokaroze [DNA damage of host cells in experimental visceral Toxocarosis] / O.-Ya.L. Bekish, V.Ya. Bekish, L.E. Bekish et al. // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami: Materialy dokladov nauchnoj konferencii VIGIS [Theory and practice of combating parasitic diseases: Materials of the reports of the scientific conference VIGIS]. – M., 2005. – P. 52-54. [in Russian]

3. Vasilyeva E.G. Immunologicheskie aspekty toksokaroza [Immunological aspects of Toxocarosis] / E.G. Vasilyeva, F.M. Sokolina // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami: Materialy dokladov nauchnoj konferencii VIGIS

[Theory and practice of combating parasitic diseases: Materials of the reports of the scientific conference VIGIS]. – M., 2009. – P. 90-91. [in Russian]

4. Daugalieva E.H. Immunitet pri gel'mintozah [Immunity in helminthiasis] / E. H. Daugalieva // Tpudy VIGIS [Proceedings of VIGIS]. – 2000. – Vol. 36. – P. 27-49. [in Russian]

5. Engashev S.V. Klinicheskoe izuchenie jeffektivnosti preparata Jemidonol [Clinical study of the effectiveness of the drug Emidonol] / S.V. Engashev, E.H. Daugalieva, M.D. Novak // Veterinarija [Veterinary medicine]. – 2014. – No. 5. – P. 53-55. [in Russian]

6. Zheleva R.C. Ocenka jeffektivnosti reakcii neprjamoj gemaggljutinacii s antigenom askarid i toksokar pri diagnostike simptomokompleksa «larva migrans» u cheloveka [Evaluation of the effectiveness of the reaction of indirect hemagglutination with the ascarid and toxocar antigen in the diagnosis of the larva migrans symptom complex in humans] / R.C. Zheleva // Medicinskaja parazitologija i parazitarnye bolezni [Medical parasitology and parasitic diseases]. – 1976 – No. 2. – P. 160-165. [in Russian]

7. Lysenko, A. Ya. Toksokaroz [Toxocarosis]: studies. manual / A.Ya. Lysenko, T.N. Konstantinova, T.I. Avdyukhina. - M.: Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 2004. – 40 p. [in Russian]

8. Ratnikova I.N. Immunobiologicheskie pokazateli pri toksokaroze sobak i metody ego korrekcii [Immunobiological indicators in dogs with Toxocarosis and methods of its correction]: abstract. dis. ... Candidate of Vet. sciences: 03.00.19, 16.00.03 / I.N. Ratnikova; Nizhegorod state S.-H. akad. - Nizhny Novgorod, 2002. – 20 p. [in Russian]

9. Usenbayev A.E. Jepidemicheskaja situacija po toksokarozu v g. Taraz (Kazahstan) [The epidemic situation of Toxocarosis in Taraz (Kazakhstan)] / A.E. Usenbayev, A.M. Kyzdarbekov // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami: Materialy dokladov nauchnoj konferencii VIGIS [Theory and practice of combating parasitic diseases: Materials of reports of the scientific conference VIGIS]. – M., 2008. – P. 482-484. [in Russian]

10. Shishkanova L.V. Rasprostranenie i serojepidemiologicheskie aspekty toksokaroza na juge Rossii [Distribution and seroepidemiological aspects of Toxocarosis in the south of Russia] / L.V. Shishkanova, T.I. Tverdokhlebova, Yu.I. Vaserin et al. // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami: Materialy dokladov nauchnoj konferencii VIGIS [Theory and practice of combating parasitic diseases: Materials of the reports of the scientific conference VIGIS]. – M., 2009. – P. 445-448. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.050

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ТРИХУРИОЗА СВИНЕЙ

Научная статья

Раджабов Р.Г.*

Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

* Корреспондирующий автор (Rasim.rg[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье рассмотрены диагностика и лечение трихуриоза свиней. У свиней, не зависимо от условий содержания и характера их кормления, всегда присутствуют те или иные паразиты. Заражению способствует нарушение условий содержания животных, отсутствие или некачественное проведение лечебно-профилактических мероприятий. В связи с этим, борьба с нематодами свиней занимает важное место в системе ветеринарных мероприятий и успех этих мероприятий, зависит от наличия высокоэффективных, малотоксичных и простых в применении антгельминтиков. Лечебно-профилактические мероприятия разработаны с учетом применения таких препаратов как Ивермек 1% и Фенбендазол 22.2%, которые хорошо переносились животными разного возраста.

Ключевые слова: трихуриоз, инвазия, свиньи, лечение, диагностика.

DIAGNOSIS AND TREATMENT OF TRICHURIASIS IN PIGS

Research article

Radzhabov R.G.*

Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

* Corresponding author (Rasim.rg[at]yandex.ru)

Abstract

The article deals with the diagnosis and treatment of trichuriasis in pigs. Regardless of the conditions of livestock management and the nature of their feeding, pigs always have certain parasites. Infection is facilitated by violation of the conditions of livestock housing, the absence or poor-quality implementation of therapeutic and preventive measures. In this regard, the fight against pig nematodes occupies an important place in the system of veterinary measures and the success of these measures depends on the availability of highly effective, low in toxicity and easy-to-use anthelmintics. Therefore, the therapeutic and preventive measures were developed taking into account the use of drugs such as Ivermek 1% and Fenbendazole 22.2%, which were well tolerated by animals of different ages.

Keywords: trichuriasis, invasion, pigs, treatment, diagnosis.

На сегодняшний день наиболее успешным направлением современного животноводства считается разведение свиней. Это наиболее прибыльная отрасль сельского хозяйства, обеспечивающая население качественными продуктами питания.

Инвазионные болезни причиняют свиноводческим хозяйствам довольно значительный экономический ущерб, который складывается из падежа, отставания в росте и развитии, снижения качества продукции.

Одним из широко распространенных гельминтозов на свиноводческих фермах является трихуриоз, он наносит немалый экономический ущерб [1], [4].

Трихуриоз – тяжелое гельминтозное заболевание свиней, вызываемое нематодами, паразитирующими в слепой и ободочной кишках [5], [7].

В результате заражения возбудителями трихуриоза молодняк отстает в росте и развитии, повышается расход кормов на прирост живой массы. По результатам проведенных копрологических исследований известно, что в хозяйствах разного типа, расположенных в Ростовской области, средняя экстенсивность трихуриозной инвазии свиней составила 17,3%. При сильных колебаниях в разные годы от 7% до 22,5% [3], [8], [10].

Цель работы заключается в определении сравнительной эффективности антигельминтных препаратов, против трихоцефалеза свиней, в условиях СЗАО «СКВО» Зерноградского района Ростовской области.

Для определения терапевтическую эффективность антигельминтных средств при трихуриозе свиней, копрологически были исследованы поросята из одного бокса в количестве 50 голов. Фекалии отбирали из прямой кишки, каждую пробу в индивидуальный пакетик. Из зараженных поросят, мы отобрали 10 со схожими клиническими признаками и сформировали 2 группы по 5 поросят в возрасте 3 месяцев, весом в среднем по 25 кг с разной интенсивностью инвазии, что было выявлено путём сбора анамнестических данных, анализа клинических признаков и результатов копрологических исследований.

Условия для каждой из групп одинаковы: температурный режим содержания, свободный доступ к воде, равное количество подаваемого в кормушки корма, кормление в одно и то же время.

Диагноз болезни ставился на основании обнаружения в фекалиях яиц трихурис методом Фюллеборна [2], [6] в день поступления, через неделю после проведенного лечения и через 30 дней.

Для исследования эффективности лечения, а также затрат на его осуществление нами было выбрано два препарата из разных фармакологических групп. Один из них применяется на ферме постоянно (Ивермек 1%), другой был введён в использование экспериментально (Фенбендазол 22.2%).

Содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов определяли на гематологическом анализаторе Medonic CA 530. Общий белок в сыворотке крови, белковые фракции определяли на автоматическом биохимическом анализаторе Stat Faks 1904.

Цифровой материал обрабатывался с использованием программы Microsoft Excel.

Клиника трихуриоза свиней находится в зависимости от интенсивности инвазии, при этом так же имеют значение индивидуальные особенности животных. В связи с этим нарушение общего состояния здоровья при трихиурозе бывает выражено различно.

При микроскопии проб фекалий 50 поросят из одного бокса у 17 голов (экстенсивность инвазии составляет 34%) были обнаружены яйца власоглава желто-коричневого цвета, размером 0,05 - 0,06мм бочкообразной формы. На полюсах имеются крышечки светлого цвета, средней величины. Из зараженных поросят, мы отобрали 10 и сформировали 2 группы по 5 поросят. У 1-й группы в день поступления в среднем обнаружено 328,7 яиц, а у 2-й группы 313,3 яиц трихурис, что соответствует средней интенсивности инвазии животных.

Спустя 7 дней после обработки групп животных препаратами произошли следующие изменения:

У поросят из 1-й группы, обработанной Ивермек 1% (в дозе 1 мл на 33 кг живой массы животного, путем подкожной инъекции в области шеи) спустя 7 дней, было обнаружено в среднем 126 яиц, поросята стали более активными, охотно поедают корм, диарея отсутствует, пропала анемичность, поросята начинают набирать вес.

Во 2-й группе у поросят, обработанных препаратом Фенбендазол 22% (в дозировке 34 мг на 1 кг живой массы животного, с кормом) спустя 7 дней было обнаружено в среднем 98 яиц, поросята так же стали более активными, охотно поедают корм, диарея отсутствует, пропала анемичность, поросята начинают набирать вес.

При микроскопии проб фекалий спустя 30 дней после обработки групп животных препаратами Ивермек 1% и Фенбендазол 22.2% яиц гельминтов обнаружено не было.

Результаты эффективности препарата по данным копрологии до и после обработки препаратами отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты микроскопии на обнаружение яиц гельминтов по методу Фюллеборна

Группа:	Средне количество яиц в день поступления:	Спустя 7 дней:	Спустя 30 дней:
1	328,7±12,6*	106,5±11,2*	-
2	313,3±9,8	98±9,4	-

*Примечание: * – P≤0,05*

В результате проведенной работы мы можем сделать вывод о том, что в соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 54627—2011 [9] у поросят отмечается средняя интенсивность инвазии. Спустя 7 дней после приема препаратов, количество обнаруженных яиц значительно снизилось до 106,5 в первой группе, и 98 во второй.

Спустя 30 дней после приема препаратов яиц трихурис не обнаружено в обеих исследуемых группах. Поросята активные, охотно поедают корм, щетина гладкая, блестящая, диареи и анемии нет, что свидетельствует о том, что оба используемых препарата обладают высокой терапевтической эффективностью и удобной схемой применения.

Картина крови нередко бывает одинаковой при многих болезнях, однако она может быть довольно высоким аргументом для оценки тяжести течения и прогноза болезни.

Таблица 2 – Гематологические и биохимические показатели крови животных до лечебных мероприятий

Показатели	Норма	1 группа	2 группа
Эритроциты,10^{12}/л	6-7,5	5,8±0,3	5,9±0,4
Гемоглобин, г/л	87-117	85,9±0,6*	83,6±0,6
Цветной показатель, ед.	0,6-0,9	0,8±,0,4	0,7±0,5
Лейкоциты, 10^9/л	8,0-16	17,6±0,3	18,8±0,9
СОЭ, мм/ч	2-9	15±0,3	13±1,4
Базофилы,%	0-1	0	0
Эозинофилы,%	1-4	5±0,6	5±0,4
Миелоциты,%	0	0	0
Юные,%	0-2	0	0
Палочкоядерные,%	2-4	2±0,5	3±0,3
Сегментоядерные,%	40-48	50±0,7*	52±0,8
Лимфоциты,%	40-50	35±0,4	34±,1,1
Моноциты,%	2-6	8±0,8	6±0,9
Общий белок, г/л	51,2-57,0	46,7±0,3*	45,9±1,2
Альбумины, г/л	44-48	42±0,4	47±1,9
Глобулины, г/л	34-37	41±0,5	40±1,5
АСТ, ед./д	10,3-47,5	37,33±0,12	38,56±1,3*
АЛТ, ед./д	13,4-46,7	66,9±1,28	55,7±1,6

*Примечание: * – P≤0,05*

Анализ данных таблицы показывает, что в результате воздействия трихуриозной инвазии на организм свиней наблюдается значительное изменение в крови. У больных поросят снизилось количество эритроцитов и гемоглобина, и увеличилось число лейкоцитов. Повышение эозинофилов свидетельствует о наличии в организме паразитических червей. Рост их числа связан с активной фазой противодействия организма чужеродным факторам.

Снижение общего белка в крови наблюдается при: нарушении всасывания белков, воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Завышение показателя АЛТ, так же указывает на патологические изменения в печени. Все это свидетельствует о патогенном процессе, вызванном гельминтозной инвазией.

После проведения лечебных мероприятий у обеих групп вновь было проведено взятие крови с целью сравнения динамики ее показателей.

Через 30 дней после введения препаратов число эритроцитов, лейкоцитов, уровень гемоглобина и биохимические показатели находятся в пределах физиологической нормы для свиней.

Таким образом, трихуриоз свиней является наиболее распространенными гельминтозами свиней, особенно в хозяйствах с традиционным методом содержания (ЭИ достигает 40 %). Заражению способствует нарушение условий содержания животных, отсутствие или некачественное проведение лечебно-профилактических мероприятий. Соответствующие условия содержания, проведение своевременной дегельминтизации, утилизации отходов и навоза, а также периодическое обеззараживание и санитарная обработка помещений, оборудования и инвентаря способны в значительной степени снизить распространение нематодозов свиней. Лечебно-профилактические мероприятия разработаны с учетом отмеченного и с применением таких высокоэффективных препаратов как Ивермек 1% и Фенбендазол 22.2%, которые хорошо переносились животными разного возраста.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Акбаев М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков и др. // М.: Колос, 2002.-743 с.
2. Водянов, А.А. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных : учебно-методическое пособие. В 3 ч. Ч. 1 : Ветеринарная гельминтология / А.А. Водянов, С.Н. Луцук, В.П. Толоконников. – Ставрополь : СтГАУ, 2009. – 84 с.
3. Домацкий В. Н. Распространение аскаридоза, эзофагостомоза и трихоцефалеза свиней в Российской Федерации / В. Н. Домацкий // Вестник КрасГАУ. 2021. №2 (167). [Электронный ресурс]. URL: https://clck.ru/akZLi. (дата обращения: 12.11.2021)
4. Куликова О.Л. Моно- и микстнематодозы свиней / А.В. Аринкин, В.В. Сочнев, А.А. Савельев и др // Ветеринарная патология. 2006. Т.16. №1 С. 63-66.
5. Лутфуллин, М. Х. Ветеринарная гельминтология : учебное пособие / М. Х. Лутфуллин, Д. Г. Латыпов, М. Д. Корнишина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1092-7.
6. Сафиулин, Р.Т. Копроскопические методы диагностики гельминтозов свиней /Р.Т. Сафиулин // Ветеринария-2001- №5-С.50-52.
7. Симакова, А.В. Общая паразитология : учебное пособие / А.В. Симакова, Н.В. Полторацкая, Т.Ф. Панкова. – Томск : ТГУ, 2016. – 152 с.
8. Соловьев, М.Ю. О ситуации по паразитам на территории Ростовской области : учебное пособие / М.Ю. Соловьев, Е.В. Ковалев, С.А. Ненадская и др. Ростов-на-Дону.-2011-150 с.
9. Черепанов А. А. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической диагностике яиц и личинок возбудителей: атлас. / А. А. Черепанов, А. С. Москвин, Г. А. Котельников и др. – М.: Колос, 2001. – 76 с.
10. Ямщиков В. Н. Распространение и терапия кишечных гельминтозов свиней / В. Н. Ямщиков: дис. … канд. ветеринар. наук.: 03.00.19. Н. Новгород, 2003. 122 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Akbaev M. Sh. Parazitologiya i invazionny`e bolezni zhivotny`x [Parasitology and invasive diseases of animals] / M. Sh. Akbaev, A. A. Vodyanov, N. E. Kosminkov et al. M.: Kolos, 2002.-743 p. [in Russian]
2. Vodyanov, A.A. Morfologiya, biologiya i laboratornaya diagnostika vozbuditelej invazionny`x boleznej zhivotny`x : uchebno-metodicheskoe posobie : Veterinarnaya gel`mintologiya [Morphology, biology and laboratory diagnostics of pathogens of invasive animal diseases : educational and methodological manual. At 3 parts. part. 1 : Veterinary helminthology] / A.A. Vodyanov, S.N. Luczuk, V.P. Tolokonnikov. – Stavropol` : StGAU, 2009. – 84 p. [in Russian]
3. Domaczkij V. N. Rasprostranenie askaridoza, e`zofagostomoza i trixocefaleza svinej v Rossijskoj Federacii [The spread of ascariasis, esophagostomosis and trichocephalosis of pigs in the Russian Federation] / V. N. Domaczkij // Vestnik KrasGAU [Bulletin of the Krasnoyarsk State University]. 2021. №2 (167). [Electronic resource]. URL: https://clck.ru/akZLi. (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
4. Kulikova O.L. Mono- i mikstnematodozy svinej [Mono- and mixed nematodes of pigs] / O.L. Kulikova, A.V. Arinkin, V.V. Sochnev, et al. // Veterinarnaja patologija. [Veterinary Pathology] 2006 Vol.16 №1 pp. 63-66. [in Russian]
5. Lutfullin, M. X. Veterinarnaya gel`mintologiya [Veterinary helminthology] : textbook / M. X. Lutfullin, D. G. Laty`pov, M. D. Kornishina. — 2-nd edition, ster. — Sankt-Peterburg : Lan`, 2018. — 304 p. [in Russian]
6. Safiulin, R.T. Koproskopicheskie metody` diagnostiki gel`mintozov svinej [Coproscopic methods of diagnosis of helminthiasis in pigs] / R.T. Safiulin // Veterinariya [Veterinary Medicine] -2001- №5 - P.50-52. [in Russian]
7. Simakova, A.V. Obshhaya parazitologiya: uchebnoe posobie [General parasitology : textbook] / A.V. Simakova, N.V. Poltoraczkaya, T.F. Pankova. – Tomsk : TGU, 2016. – 152 p. [in Russian]
8. Solov`ev, M.Yu. O situacii po parazitam na territorii Rostovskoj oblasti: uchebnoe posobie [On the situation of parasites on the territory of the Rostov region : textbook] / M.Yu. Solov`ev, E.V. Kovalev, S.A. Nenadskaya et al. Rostov-na-Donu.-2011-150p. [in Russian]
9. Cherepanov A. A. Differencial'naja diagnostika gel'mintozov po morfologicheskojj diagnostike jaic i lichinok vozbuditelejj: atlas. [Differential diagnosis of helminthiasis with morphological diagnostics of eggs and maggots of parasites: atlas] / A. A. Cherepanov, A. S. Moskvin, G. A. Kotel'nikov et al. – M.: Kolos, 2001. – 76 p. [in Russian]
10. Jamshhikov V. N. Rasprostranenie i terapija kishechnykh gel'mintozov svinejj [Spread and treatment of intestinal helminthiasis of pigs]: extended abstract of Candidate's Thesis. Veterinary medicine: 03.00.19. / V. N. Jamshhikov // Novgorod, 2003. 122 p. [in Russian]

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHARMACEUTICS

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.051

ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАВЫ МЯТЫ САДОВОЙ

Научная статья

Гюльбякова Х.Н.*
ORCID: 0000-0001-6334-7632,
Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ВолгГМУ, Пятигорск, Россия

* Корреспондирующий автор (xristnik[at]yandex.ru)

Аннотация

Одним из приоритетных направлений научных исследований является изучение растений, находящих широкое применение в народной медицине, выделение из них биологически активных веществ и разработка на их основе высокоэффективных лекарственных средств.

В последнее время появились публикации, посвященные изучению химического состава и фармакологических свойств видов рода *Mentha* сем. *Lamiaceae*, которые свидетельствуют о значительных потенциальных возможностях этих растений. Мята садовая (*Mentha spicata*) не является фармакопейным видом. Согласно литературным данным, ее химический состав изучен еще недостаточно хорошо, и лекарственные препараты на ее основе встречаются крайне редко. В связи с этим мы считаем, что фитохимическое исследование травы мяты садовой является актуальной проблемой.

Целью исследования является изучение биологически активных веществ в траве мяты садовой. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: провести определение товароведческих показателей качества растительного сырья; провести качественное обнаружение и количественное определение основных групп биологически активных веществ.

Ключевые слова: мята садовая, биологически активные вещества, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, аскорбиновая кислота, органические кислоты, эфирное масло, каротиноиды, хлорофилл.

PHYTOCHEMICAL STUDY OF GARDEN MINT HERBS

Research article

Gulbjakova Ch.N.*
ORCID: 0000-0001-6334-7632,
Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute of Volgograd Medical State University of the Ministry of Health Care of Russia, Pyatigorsk, Russia

* Corresponding author (xristnik[at]yandex.ru)

Abstract

One of the priority areas of scientific research is the study of plants that are widely used in traditional medicine, the isolation of biologically active substances from them and the development of highly effective drugs on their basis.

Recently, publications have appeared on the study of the chemical composition and pharmacological properties of species of the genus *Mentha* family. Lamiaceae, which testify to the significant potential of these plants. Garden mint (*Mentha spicata*) is not a pharmacopoeial species. According to the literature, its chemical composition has not yet been studied well enough, and drugs based on it are extremely rare. In this regard, we believe that the phytochemical study of the herb of garden mint is an urgent problem.

The aim of the research is to study biologically active substances in the herb of garden mint. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: to determine the commodity indicators of the quality of plant raw materials; to carry out a qualitative detection and quantitative determination of the main groups of biologically active substances.

Keywords: Garden mint, biologically active substances, phenol carboxylic acids, flavonoids, tannins, ascorbic acid, organic acids, essential oil, carotenoids, chlorophyll.

Введение

Несмотря на широкий арсенал синтетических лекарственных препаратов, интерес к лекарственному растительному сырью не ослабевает. Это объясняется тем, что комплекс биологически активных соединений полученный из растений, чаще всего обладает малой токсичностью и способствует более легкому и эффективному воздействию на организм человека.

Род мята (*Mentha L.*) – относится к семейству яснотковых (Lamiaceae), который насчитывает около 25 видов и около 10 природных гибридов, которые широко распространены и культивируются в мире. Мята садовая (лат. *Mentha spicata L.*) – многолетнее травянистое растение, достигающее в высоту 30—100 см и относящееся к культурным видам мяты. В диком виде произрастает в Северной Африке, Юго-Восточной Европе и Западной Азии. Растение находит широкое применение в народной медицине, пищевой и парфюмерной промышленности. Трава и эфирное масло мяты колосистой обладают желчегонным, болеутоляющим, бактерицидным, фунгицидным действием. В литературе встречаются данные об антиоксидантной активности растения. Сырье мяты садовой содержит эфирное масло, отличающееся высоким содержанием карвона (до 57%), фенольные соединения, витамины. Следует отметить, что большинство научных исследований как зарубежных, так и отечественных ученых направлено на изучение химического состава и биологической активности эфирного масла мяты садовой, в то время как фенольные соединения растения изучены недостаточно. В настоящее время в литературе имеется достаточно информации о

возможном изменении компонентного состава эфирного масла некоторых лекарственных растений, в том числе и мяты садовой, в зависимости от места произрастания. Поэтому при стандартизации этих растений наряду с определением содержания эфирного масла рекомендуется определять содержание фенольных соединений. Целью настоящей работы явилось изучение качественного и количественного состава биологически активных веществ травы мяты садовой.

Методы и принципы исследования

Установление числовых показателей и показателей доброкачественности сырья (влажность, общая зола, зола не растворимая в 10% хлористоводородной кислоте, экстрактивные вещества) проводили по известным фармакопейным методикам [3], [4], [5], [7]. Для предварительной идентификации БАВ сырья были получены водные и спиртоводные извлечения (40%, 70%, 95% растворы этанола). Для получения извлечений 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья заливали 50 мл экстрагента и нагревали на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 1 часа. Вытяжки сливали, фильтровали, операцию повторяли дважды. Извлечения, полученные после трехкратной экстракции, объединяли, упаривали до 25 мл, использовали для проведения качественных реакций и расчета содержания экстрактивных веществ. Водные вытяжки использовали для определения углеводных соединений, дубильных веществ, сапонинов, органических кислот, водно-спиртовые – для определения флавоноидов, фенолкарбоновых кислот, каротиноидов и хлорофилла [1], [2].

Качественный анализ фенолкарбоновых кислот в водных и спиртоводных извлечениях проводили методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) [3]. Хроматографирование проводили на пластинках «Сорбфил ПТСХ-ПА-УФ» в системах растворителей: бутанол-кислота уксусная-вода (4:1:2), кислота муравьиная-ацетон-метиленхлорид (8,5:25:85), кислота уксусная 15%, этилацетат-гексан (1:9). Зоны адсорбции обнаруживали следующими способами: просматривали в УФ-свете и отмечали собственную флуоресценцию веществ; обрабатывали парами аммиака и просматривали в УФ-свете [3]. Качественное определение флавоноидов проводили с помощью цианидиновой пробы и реакцией с раствором аммиака. Для идентификации дубильных веществ применяли реакцию с раствором железо-аммониевых квасцов и реакцию с бромной водой. Сапонины обнаруживали реакцией пенообразования, природу сапонинов определяли по реакции «Фонтан Конделя». Качественный анализ аскорбиновой кислоты проводили реакцией с раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола. Идентификацию свободных органических кислот осуществляли методом ТСХ [1] на пластинках «Сорбфил ПТСХ-ПА-УФ» в системе растворителей 95% этанол: раствор аммиака (16:4,5). В качестве проявителя использовали раствор бромкрезолового синего. Обнаружение полисахаридов проводили реакцией осаждения спиртом этиловым 95% и реакцией с раствором тимола в присутствии концентрированной серной кислоты. Для идентификации каротиноидов применяли реакцию с концентрированной серной кислотой. Хлорофилл идентифицировали по характерному красному свечению в УФ свете. Определение количественного содержания суммы флавоноидов проводили методом дифференциальной спектрофотометрии по реакции комплексообразования с алюминия хлоридом (в пересчете на лютеолин) [5]. Содержание суммы фенолкарбоновых кислот определяли в пересчете на кислоту розмариновую методом непосредственной УФ-спектрофотометрии при длине волны 326 нм [2]. Количественное определение дубильных веществ в сырье в пересчете на танин осуществляли методом перманганатометрии по ГФ XIV (метод 1) [4]. Количественное определение аскорбиновой кислоты проводили методом титрования с помощью раствора 2,6 - дихлорфенолиндофенолята натрия по фармакопейной статье ГФ XIV «Плоды шиповника» [4]. Количественное определение суммы органических кислот в пересчете на кислоту яблочную проводили по методике фармакопейной статьи ГФ XI «Плоды шиповника». Количественное содержание эфирного масла определяли согласно ГФ XIV методом 1 «Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» [4]. Содержание суммы каротиноидов определяли в пересчете на β-каротин методом спектрофотометрии при длине волны 448 нм, используя в качестве экстрагента спирт этиловый 70%. Количественное содежание хлорофилла определяли спектрофотометрически при длине волны 667 нм [6].

Основные результаты

Результаты определения влажности, золы и экстрактивных веществ, полученных после экстракции травы мяты колосистой различными растворителями, приведены в таблице 1, из данных которой следует, что наибольшее количество экстрактивных веществ извлекается спиртом этиловым 70%.

Таблица 1 – Товароведческие показатели травы мяты садовой

Наименование показателя	Значение показателя, %
Влажность	7,51±0,15
Зола общая	9,53±0,25
Зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной	0,48±0,03
Экстрактивные вещества (вода очищенная)	20,72±0,35
Экстрактивные вещества (40% этанол)	22,54±0,13
Экстрактивные вещества (70% этанол)	29,82±0,38
Экстрактивные вещества (95% этанол)	15,94±0,18

Результаты качественных реакций БАВ водных и спиртоводных извлечений из травы мяты садовой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты качественного анализа извлечений из травы мяты садовой

БАВ	Метод	Результат
Флавоноиды	Реакция Цинке	Оранжево-красное окрашивание
	Реакция с раствором аммиака	Желтое окрашивание, переходящее при нагревании в оранжевое
Дубильные вещества	Реакция с раствором железо-аммониевых квасцов	Черно-зеленое окрашивание
	Реакция с бромной водой	Белый осадок
Сапонины	Реакция пенообразования	Образование устойчивой пены
	Реакция «Фонтан Конделя»	В кислой и щелочной среде образуется равное количество пены (тритерпеновые сапонины)
Полисахариды	Реакция осаждения спиртом этиловым 95%	Белый студенистый осадок
	Реакция с раствором тимола и конц. H_2SO_4	Оранжево-красное окрашивание
Аскорбиновая кислота	Реакция с раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола	Исчезновение синей окраски
Каротиноиды	Реакция с конц. H_2SO_4	Сине-зеленое окрашивание
Хлорофилл	УФ-свет	Красное свечение

Наличие фенолкарбоновых кислот было подтверждено методом тонкослойной хроматографии. Экспериментальные исследования показали, что оптимальной системой растворителей система состава кислота муравьиная-ацетон-метиленхлорид (8,5:25:85), так как разделение зон происходило наиболее полно, при этом длительность хроматографирования составляла не более 20-25 минут. Результаты хроматографического исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Хроматографический анализ спиртового извлечения травы мяты садовой на наличие фенолкарбоновых кислот

Образец	Rf	Окраска зон адсорбции в УФ при 365 нм свете после обработки NH3	Результаты идентификации / предполагаемое вещество
система: БУВ (4:1:2)			
Извлечение на 70% этаноле	0,41	белая	не идентифицировано
	0,59	зеленая	не идентифицировано
	0,70	коричневая	не идентифицировано
	0,79	сиреневая	коричная кислота
	0,87	зелено-коричневая	феруловая кислота
	0,93	оранжевая	не идентифицировано
система: кислота муравьиная-ацетон-метиленхлорид (8,5:25:85)			
Извлечение на 70% этаноле	0,08	коричневое	не идентифицировано
	0,17	коричневое	не идентифицировано
	0,6	коричнево-голубоватое	розмариновая кислота
	0,72	коричнево-синее	кофейная кислота
	0,93	оранжевое	не идентифицировано
система: кислота муравьиная-ацетон-метиленхлорид (8,5:25:85)			
Водное извлечение	0,08	коричневое	не идентифицировано
	0,17	коричневое	не идентифицировано
	0,6	коричнево-голубоватое	розмариновая кислота
	0,72	коричнево-синее	кофейная кислота

В системе растворителей кислота муравьиная-ацетон-метиленхлорид (8,5:25:85) в извлечении, полученном спиртом этиловым 70% установлено наличие зон адсорбции 5 веществ, в водном – 4, из которых идентифицированы розмариновая и кофейная кислоты. В системе растворителей БУВ (4:1:2) в извлечении, полученном спиртом этиловым 70% установлено наличие зон адсорбции 6 веществ, из которых идентифицированы феруловая и коричная кислоты. Таким образом, в исследуемых извлечениях из травы мяты садовой установлено присутствие розмариновой, кофейной феруловой и коричной кислот. Зона адсорбции розмариновой кислоты характеризовалась наибольшей интенсивностью свечения, что позволило сделать вывод о том, что данное соединение преобладает. Данное заключение было подтверждено спектрофотометрическим исследованием извлечения из травы мяты садовой спиртом этиловым 70%. Было установлено, что спектр поглощения исследуемого извлечения совпадает со спектром поглощения розмариновой кислоты и характеризуется наличием максимумов поглощения при длинах волн 286±2 нм и 328±2 нм.

Содержание суммы фенолкарбоновых кислот определяли в пересчете на кислоту розмариновую. Результаты количественного определения суммы фенолкарбоновых кислот представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Количественное определение фенолкарбоновых кислот

а, г	A_x	X,%	Метрологические характеристики
1,035	0,605	6,32	Xср =6,22% SD = 0,094 RSD = 1,51% X±ΔX=6,22±0,12 ε=1,74%
1,002	0,585	6,31	
0,986	0,562	6,08	
0,997	0,578	6,25	
1,017	0,581	6,18	
0,993	0,566	6,16	

Из данных таблицы 4 следует, что содержание фенолкарбоновых кислот в анализируемом сырье в пересчете на кислоту розмариновую составляет 6,22% (ε = 1,74%).

Содержание суммы флавоноидов определяли в пересчете на лютеолин, так как предварительное измерение дифференциального спектра поглощения спиртового извлечения из листьев мяты колосистой с алюминия хлоридом показало наличие максимума поглощения при длине волны 400 нм, что соответствует поглощению комплекса лютеолина с алюминия хлоридом (табл. 5).

Таблица 5 – Количественное определения флавоноидов

Навеска сырья, г	A_x	Найдено флавоноидов в пересчете на лютеолин (X,%)	Метрологические характеристики
0,499	0,455	0,897	Xср =0,894% SD = 0,0216 RSD = 2,42% X±ΔX=0,894±0,025 ε=2,78%
0,505	0,446	0,868	
0,486	0,450	0,912	
0,507	0,471	0,914	
0,500	0,440	0,866	
0,493	0,454	0,906	

Из данных таблицы 5 следует, что содержание суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин в траве мяты садовой составило в среднем 0,894% (ε= 2,78%).

Результаты количественного определения дубильных веществ в пересчете на танин представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание дубильных веществ в траве мяты садовой

а, г	V, мл	X,%	Метрологические характеристики
2,038	2,70	5,513	Xср =5,347% SD = 0,119 RSD = 2,22% X±ΔX=5,347±0,137 ε=2,56%
2,013	2,60	5,358	
1,995	2,55	5,294	
2,104	2,70	5,400	
2,005	2,50	5,155	
2,012	2,60	5,361	

Объем 0,02 М раствора калия перманганата, израсходованный на титрование в контрольном опыте составил 0,2 мл. Из данных таблицы 6 следует, что содержание дубильных веществ в анализируемом сырье в пересчете на танин составляет 5,35% (ε= 2,56%).

Содержание аскорбиновой кислоты в траве мяты садовой составило 0,124 % (ε = 4,27%) (табл. 7), а содержание суммы органических кислот в пересчете на кислоту яблочную - 2,100% (ε = 4,64%) (табл. 8).

Таблица 7 – Количественное определение аскорбиновой кислоты

а, г	V, мл	X,%	Метрологические характеристики
1,065	0,92	0,121	Xср = 0,124% SD = 0,0046 RSD = 3,73% X±ΔX=0,124±0,0053 ε=4,27%
0,924	0,83	0,128	
1,056	0,90	0,122	
1,073	0,95	0,126	
0,939	0,85	0,129	
1,045	0,86	0,117	

Таблица 8 – Количественное определение суммы органических кислот

а, г	V, мл	X,%	Метрологические характеристики
1,037	0,30	2,095	Xср = 2,100% SD = 0,0847 RSD = 4,03% X±Δx=2,100±0,97 ε=4,64%
1,110	0,32	2,088	
1,094	0,30	1,986	
1,055	0,30	2,059	
1,098	0,34	2,242	
1,020	0,30	2,130	

Эфирное масло, извлеченное из сырья, представляло собой легкоподвижную желтую жидкость с характерным пряным запахом. Изучение зависимости объема выделенного эфирного масла от времени перегонки показало, что оптимальным являются первые 40 минут гидродистилляции. Увеличение времени перегонки не приводило к повышению количества выделенного масла. Результаты определения количественного содержания эфирного масла в траве мяты садовой показали, что содержание эфирного масла составляет 0,135% (табл. 9).

Таблица 9 – Количественное содержание эфирного масла

а, г	V, мл	X,%
20,000	0,025	0,135
19,985	0,025	0,135

Трава мяты садовой содержит каротиноиды, максимум поглощения которых отчетливо виден на спектре поглощения спиртового извлечения (рис. 1).

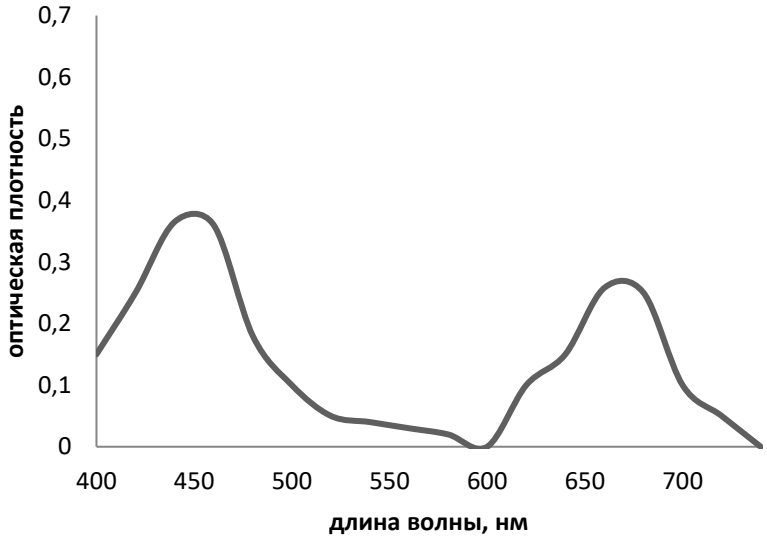


Рис. 1 – Спектр поглощения спиртового извлечения из травы мяты садовой

Поэтому нами была изучена возможность одновременного определения каротиноидов и хлорофилла в сырье прямым спектрофотометрическим методом без предварительного разделения за одну аналитическую процедуру. В работе за основу была взята ранее разработанная Тринеевой О.В. с соавторами методика количественного определения гидроксикоричных кислот, хлорофилла и каротиноидов в листьях крапивы двудомной методом спектрофотометрии [6]. Вид спектра поглощения извлечения из анализируемого сырья (рис. 1) свидетельствует о возможности одновременного определения хлорофилла и каротиноидов без предварительного разделения, поскольку их максимумы не накладываются. Согласно литературным данным, максимумы поглощения извлечения травы мяты садовой на 70% этаноле, совпадают с максимумами поглощения стандартных образцов β-каротина (448±2 нм) и хлорофилла b (667±2 нм). Для расчета количественного содержания изучаемых групп БАВ использовали значения удельных показателей поглощения, представленные в литературе [6]. Результаты анализа представлены в таблицах 10-11.

Таблица 10 – Результаты количественного определения каротиноидов

а, г	A	X,%	Метрологические характеристики
1,005	0,365	0,0785	Xср = 0,0758% SD = 0,00231 RSD = 3,05% X±Δx=0,0758±0,00265 ε=3,50%
0,987	0,357	0,0782	
1,014	0,353	0,0753	
0,994	0,350	0,0761	
0,992	0,334	0,0728	
1,053	0,359	0,0737	

Таблица 11 – Результаты количественного определения хлорофилла

а, г	A	X,%	Метрологические характеристики
1,005	0,258	0,147	Xср = 0,139% SD = 0,0054 RSD = 3,91% X±Δx=0,139±0,0062 ε=4,46%
0,987	0,247	0,143	
1,014	0,243	0,137	
0,994	0,242	0,139	
0,992	0,228	0,131	
1,053	0,250	0,139	

Из результатов, представленных в таблицах 10 и 11 видно, что содержание каротиноидов составило 0,0758% (ε=3,50%), содержание хлорофилла - 0,139% (ε = 4,46%).

Заключение

В результате фитохимического исследования травы мяты садовой установлено присутствие в ней фенолкарбоновых кислот, флавоноидов, дубильных веществ, органических кислот, аскорбиновой кислоты, каротиноидов, хлорофилла, полисахаридов. Установлены числовые показатели и показатели доброкачественности сырья (влажность, общая зола, зола не растворимая в 10% хлористоводородной кислоте, экстрактивные вещества).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Гюльбякова Х.Н. Исследование биологически активных веществ листьев Mentha spicata / Х.Н. Гюльбякова, М. Муссауи, А.С. Никитина и др. // Во имя жизни и здоровья: материалы 72-ой международная научно-практическая конференции. - Пятигорск: Рекламно-информационное агентство на Кавминводах, 2019. - с. 177-184.

2. Орловская Т.В. Изучение коры липы сердцелистной с целью создания новых лекарственных средств / Т.В. Орловская, Х.Н. Гюльбякова, Н.Н. Гужва и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2.; [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8561 (дата обращения: 21.04.2020).

3. Гребенникова О.А. Биологически активные вещества Mentha spicata L / О.А. Гребенникова, А.Е. Палий, Ю.П. Христова // Химия растительного сырья. - 2014. - №4. – С. 203-208.

4. Государственная фармакопея РФ. – XIV изд. – М.: Научн. центр экспертизы средств медицинского применения, 2018. – Том IV.; [Электронный ресурс]. URL: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/1/index.html (дата обращения: 26.06.2020).

5. Гюльбякова Х.Н. Изучение травы белокудренника черного с целью создания новых лекарственных средств / Х.Н. Гюльбякова, С.Г. Тираспольская, Г.В. Алфимова и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, №5 (3). – С.727- 730.

6. Тринеева О.В. Определение гидроксикоричных кислот, каротиноидов и хлорофилла в листьях крапивы двудомной (Urtica dioica L.) / О.В. Тринеева, А.И. Сливкин, Е.Ф. Сафонова // Химия растительного сырья. - 2015. - №3. – С. 105-110.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gulbyakova H.N. Issledovanie biologicheski aktivnyh veshhestv list'ev Mentha spicata [Research of biologically active substances of Mentha spicata leaves] / H.N. Gulbyakova, M. Moussaoui, A.S. Nikitina et al. // Vo imja zhizni i zdorov'ja: materialy 72-oj mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencii [In the name of life and health: proceedings of the 72nd International Scientific and Practical Conference]. - Pyatigorsk: Advertising and Information Agency on Kavminvody, 2019. - pp. 177-184. [in Russian]

2. Orlovskaya T.V. Izuchenie kory lipy serdcelistnoj s cel'ju sozdanija novyh lekarstvennyh sredstv [The study of the bark of the linden cordial in order to create new medicines] / T.V. Orlovskaya, H.N. Gulbyakova, N.N. Guzhva, etc. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. - 2013. - No. 2.; [Electronic resource]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8561 (accessed: 21.04.2020). [in Russian]

3. Grebennikova O.A. Biologicheski aktivnye veshhestva Mentha spicata L [Biologically active substances Mentha spicata L] / O.A. Grebennikova, A.E. Paliy, Yu.P. Hristova // Himija rastitel'nogo syr'ja [Chemistry of plant raw materials]. - 2014. - No. 4. - pp. 203-208. [in Russian]

4. Gosudarstvennaja farmakopeja RF [The State Pharmacopoeia of the Russian Federation]. - XIV ed. - M.: Scientific. center for the examination of medical products, 2018. - Volume IV.; [Electronic resource]. URL: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/1/index.html (accessed: 26.06.2020). [in Russian]

5. Gulbekova H. N. Izuchenie travy belokudrennika chernogo s cel'ju sozdanija novyh lekarstvennyh sredstv [The study of the herb Horehound black to create new drugs] / H. N. Gulbekova, S. G. Tiraspol, G. V. Alfimova et al. // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk [proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences]. – 2012. – Vol. 14, №5 (3). – P. 727 - 730. [in Russian]

6. Trineeva O.V. Opredelenie gidroksikorichnyh kislot, karotinoidov i hlorofilla v list'jah krapivy dvudomnoj (Urtica dioica L.) [Determination of hydroxycoric acids, carotenoids and chlorophyll in the leaves of dioecious nettle (Urtica dioica L.)] / O.V. Trineeva, A.I. Slivkin, E.F. Safonova // Himija rastitel'nogo syr'ja [Chemistry of plant raw materials]. - 2015. - No. 3. - pp. 105-110. [in Russian]

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.052

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ(II) С ПРОИЗВОДНЫМИ ТИОСЕМИКАРБАЗИДА В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ СУПЕРОКСИДНЫХ РАДИКАЛОВ

Научная статья

Андронаке Л.[1, *], Гуля А.[2], Цапков В.[3], Граур В.[4], Пантя В.[5], Швец И.[6], Матсовский В.[7], Лысый Д.[8], Ботнару М.[9], Гудумак В.[10]

[1] ORCID: 0000-0002-8781-8037;
[2] ORCID: 0000-0003-2010-7959;
[3] ORCID 0000-0003-1732-3116;
[4] ORCID: 0000-0001-8153-2153;
[5] ORCID: 0000-0002-8835-6612;
[6] ORCID: 0000-0001-6059-1170;
[7] ORCID: 0000-0001-8153-2153;
[8] ORCID: 0000-0002-1141-1441;
[9] ORCID: 0000-0003-4577-0466;
[10] ORCID: 0000-0001-9773-1878;
[1, 5, 6, 7, 8, 10] Государственный университет медицины и фармации им. Н. Тестемицану, Кишинёв, Молдова;
[2, 3, 4, 9] Молдавский Государственный Университет, Кишинёв, Молдова

* Корреспондирующий автор (lilia.andronache[at]usmf.md)

Аннотация

Получены новые биологически активные координационные соединения меди(II) на основе замещенных 4-аллилтиосемикарбазонов 3-(фенил)-1- (пиридин-2-ил)проп-2-ен-1-онов. Установлено, что эти соединения проявляют сильные антирадикальные свойства при взаимодействии с супероксидным радикалом. Благодаря этому свойству полученные соединения могут найти широкое применение в медицине в качестве ингибиторов супероксидных радикалов в организме человека, предотвращая, таким образом, повреждение клеток и тканей, многофакторные заболевания, в том числе канцерогенез. Синтезируемые координационные соединения расширяют арсенал ингибиторов супероксид-радикалов, обладающих высокой биологической активностью. Обсуждается их возможное значение для разработки новых стратегий лечения заболеваний, связанных с гиперпродукцией супероксидных радикалов.

Ключевые слова: ингибиторы супероксид-радикалов, координационное соединение, тиосемикарбазоны.

COPPER(II) COORDINATION COMPOUNDS WITH THIOSEMICARBAZIDE DERIVATIVES AS INHIBITORS OF SUPEROXIDE RADICALS

Research article

Andronake L.[1, *], Gulya A.[2], Tsapkov V.[3], Graur V.[4], Pantya V.[5], Shvets I.[6], Matusovsky V.[7], Lisii D.[8], Botnaru M.[9], Gudumak V.[10]

[1] ORCID: 0000-0002-8781-8037;
[2] ORCID: 0000-0003-2010-7959;
[3] ORCID 0000-0003-1732-3116;
[4] ORCID: 0000-0001-8153-2153;
[5] ORCID: 0000-0002-8835-6612;
[6] ORCID: 0000-0001-6059-1170;
[7] ORCID: 0000-0001-8153-2153;
[8] ORCID: 0000-0002-1141-1441;
[9] ORCID: 0000-0003-4577-0466;
[10] ORCID: 0000-0001-9773-1878;
[1, 5, 6, 7, 8, 10] State University of Medicine and Pharmacy “Nicolae Testemitanu”, Chisinau, Republic of Moldova;
[2, 3, 4, 9] Moldavian State University, Chisinau, Republic of Moldova

* Corresponding author (lilia.andronache[at]usmf.md)

Abstract

New biologically active coordination compounds of copper(II) based on substituted 3-(phenyl)-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-1-one 4-allylthiosemicarbazones have been obtained. It was found that these compounds exhibit strong antiradical properties when interacting with a superoxide radical. Due to this property, the obtained compounds can find wide application in medicine as inhibitors of superoxide radicals in the human body, thus preventing damage of cells and tissues, multifactorial diseases, including carcinogenesis. The synthesized coordination compounds expand the arsenal of superoxide radical inhibitors with high biological activity. Their possible significance for the development of new treatment strategies for diseases associated with the overproduction of superoxide radicals discussed.

Keywords: superoxide radical inhibitors, coordination compounds, thiosemicarbazones.

Introduction

Monovalent reduction of molecular oxygen leads to the birth of the radical or superoxide anion ($O_2^{\cdot-}$) - a product of cardinal importance that is involved in various chemical and biological systems [1], [2] and which today attracts special attention from scientists from various domains. Due to its high reactivity, superoxide radical is involved in multiple pathological conditions, such as acute and chronic inflammation, reperfusion lesions, metabolic disorders, cellular aging, multifactorial pathologies and carcinogenesis [3], [4], [5], [6].

Therefore, the inhibition of the superoxide radical (SR) represents a new contribution, because the substances with pronounced antiradical activity have a strong therapeutic effect, thus preventing their multiple harmful effects on the human body.

The purpose of the investigation is to obtain new copper coordination compounds (CC) with thiosemicarbazide derivatives, to evaluate their chemical properties, in particular, to investigate their influence on peroxidation processes with SR and to estimate and select the most active compounds that could be used for medication and prevention of pathologies caused by exacerbation of SR

Material and methods

In the Laboratory "Advanced materials in the biopharmaceutical and technical field" of State University of Moldova, were obtained and examined the properties of a series the new biologically active CC with thiosemicarbazide derivatives, established their formulas, physico-chemical properties (Scheme 1), but their influence on prooxidative processes with ROS, such as the SR not was evaluated [7], [8], [9].

SR scavenging activity was evaluated by spectrophotometric method [10], [11] with modifications and adapted for application to the Synergy H1 Multi-Mode hybrid microplate reader (BioTek Instruments, USA). First, the working dilutions of the tested compounds in DMSO solution (1.0; 10.0; 100.0 and 1000.0 µmol/l) was made ready for use. Next, 20 µl of each dilution of the tested compounds was introduced into the 96-well microplate wells and 180 µl of reaction mixture with 0.02 M phosphate buffer (pH 7.4), 0.1 mM NADH, and 0.09 mM nitro-blue tetrazolium (NBT) was added. Thus, the final concentration of the tested compounds was 0.1; 1.0; 10.0 and 100.0 µmol/l. Each dilution was prepared in duplicate. The control samples was prepared in duplicate in the same way as the test samples, but the dilutions of tested compounds was replaced with an equivalent amount of solution containing 0.02 M phosphate buffer (pH 7.4). The contents of microplate were shaken for 10-15 s and optical density (OD) was measured at 560 nm [OD_0]. Then, in each wells, 20 µl of 8.0 µM solution of phenazine metosulfate (PMS) was added, the microplate were shaken for 10-15 s and the samples was incubated at room temperature in the dark for 5 minutes and then optical density [OD_1] at 560 nm was appreciated again. The percentage of SR scavenging activity was calculated according to the equation:

$$\text{SR scavenging activity (\%)} = [(OD_0 - OD_1)/OD_0 \times 100];$$

where: OD_0 is the optical density of control compounds; OD_1 is the optical density of the tested compounds or standard and/or reference substances.

As a standard for establishing of SR scavenging activity was used a natural flavonol Quercetin (3,3',4,5,6-pentahydroxyflavone) [12], [13].

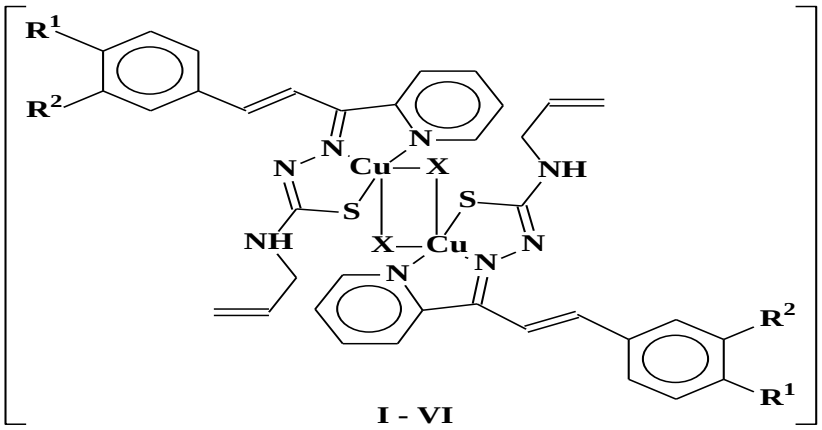
The disadvantage of quercetin is that it has a low antiradical activity [semimaximal inhibition concentration (IC_{50}) is only 61.86 ± 2.5 µmol / L] and also this compound can cause serious medicinal side effects.

Among the synthetic CC with high described SR activity [14], the highest inhibitory effect was obtained in the case of bis (μ_2-acetate-o)-bis {[N-prop-2-en-1-yl-N '- (pyridin-2-ylme thyl-idene) carbamo-hydrazonothioate] copper} dihydrate (pyridin-2-ylme thyl-idene) carbamo-hydrazonothioate] copper} dihydrate) (structural prototype).

This compound has the semimaximal SR inhibition concentration IC_{50} = 0.35±0.07µmol / L [14].

Results and discussion

A series of new copper(II) CC on the base of substituted 3-(phenyl)-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-1-one 4-allylososemicarbazones with general formula:



I - VI

I: $R^1 = N(CH_3)_2$, R^2 = H, X = Cl^-; II: $R^1 = N(CH_3)_2$, R^2 = H, X = NO_3^-;
III: $R^1 = OCH_3$, R^2 = H, X = Cl^-; IV: R^1 OCH_3, R^2 = H, X = NO_3^-;
V: $R^1 = R^2 = OCH_3$, X = Cl^-; VI: $R^1 = R^2 = OCH_3$, X = NO_3^-.

was synthesized and their physico-chemical and pharmacological properties, such as antimicrobial, antioxidant and antiproliferative activity have been described by us in a number of publications [8], [9], [15]. It was established that the II-VI CC possess a high SR activity with IC_{50} values of 0.20-0.32 μmol / L, which is 193 - 309 times higher than the activity of quercetin, used in medicine as a standard for the assessment of SR scavenging activity and 1.1 - 1.8 times more efficient than the structural prototype (Table 1).

Table 1 – The anti-SR activity of the tested substance compared to quercetin and the structural prototype

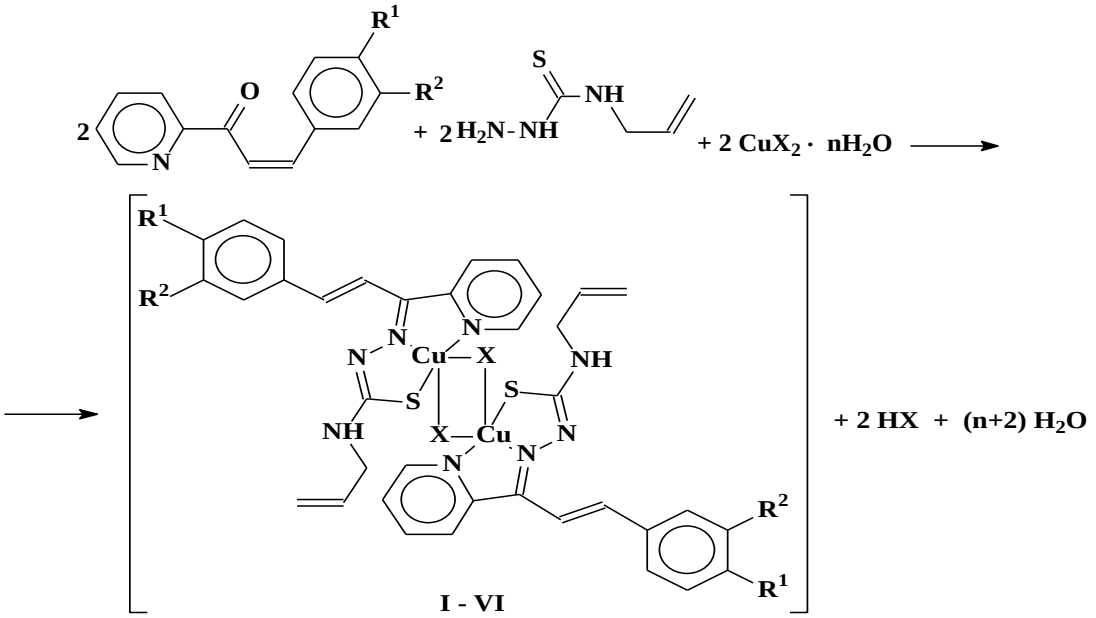
№	Compound	IC_{50}, μmol/L
	Quercetin (standard)	61,86±2,5
I	Bis(μ_2-chloro)-bis(N'-{3-[4-(dimethylamino)phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II) (structural prototype)	0,35±0,07
II	Bis(μ_2-nitrato)-bis(N'-{3-[4-(dimethylamino)phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonotioato)-di-copper(II)	0,20±0,08
III	Bis(μ_2-chloro)-bis(N'-{3-[4-methoxyphenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-enyliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	0,28±0,07
IV	Bis(μ_2-nitrato)-bis(N'-{3-[4-methoxyphenyl]-1-(pyiridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ilcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	0,32±0,12
V	Bis(μ_2-chloro)-bis(N'-{3-[3,4-dimethoxyphenyl]-1-(pyiridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamo-hidrazonothioato)-di-copper(II)	0,26±0,08
VI	Bis(μ_2-nitrato)-bis(N'-{3-[3,4-dimethoxyphenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	0,20±0,06

The detected property of the above indicated compounds II - VI are new, because their use as inhibitors of SR has not been known until now.

The comparative analysis of the CC II - VI with the structural prototype indicates that they not differ because they belong to the same classes of the chemical compounds and in the mentioned compounds a new chemical combination of already known chemical bonds have been made [15], [16].

The synthesis process of the indicated above I - VI CC is simple in execution, the yield is 70 - 77% compared to the one calculated theoretically. The synthesized complexes have a dark green color, are stable on contact with air, easily soluble in water and aliphatic alcohols and are soluble in dimethylformamide and dimethylsulfoxide, practically insoluble in ether [15], [16].

The mentioned CC I - VI was obtained by the template method at the interaction of hot ethanolic solutions (50-55ºC) with of copper chloride dihydrate (II) (complexes I, III and V) or copper (II) nitrate (II, IV, VI) with 4- allylthiosemicarbazide [N-(prop-2-en-1-yl) hydrazinecarbothioamide] and 3- [4- (dimethylamino) phenyl] -1- (pyridin-2-yl) prop-2-en-1-one (compounds I and II), 3- [4-methoxyphenyl] -1- (pyridin-2-yl) prop-2-en-1-one (compounds III and IV) or 3- [4-3,4-dimethoxyphenyl] -1 - (pyridin-2-yl) prop-2-en-1-one (compounds V and VI), which were taken in a molar ratio of 1: 1: 1.The reaction proceeds in 50-60 min according to the following scheme:



I: $R^1 = N(CH_3)_2$, $R^2 = H$, $X = Cl^-$; II: $R^1 = N(CH_3)_2$, $R^2 = H$, $X = NO_3^-$;
III: $R^1 = OCH_3$, $R^2 = H$, $X = Cl^-$; IV: R^1 OCH_3, $R^2 = H$, $X = NO_3^-$;
V: $R^1 = R^2 = OCH_3$, $X = Cl^-$; VI: $R^1 = R^2 = OCH_3$, $X = NO_3^-$

Fig. 1 – Scheme of the reaction

The mechanism of the present reaction is related that during the synthesis in the reaction mixture takes place the template condensation of 4-allylthosemicarbazide [N-(prop-2-en-1-yl)hydrazinecarbothioamide] with the corresponding chalcone {3-[4-(dimethyl-amino)phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-1-one, 3- [4-methoxyphenyl]-1-(pyridin-2-yl)-prop-2-en-1-one or 3-[4-3,4-dimethoxyphenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-1-one} and the formation of the substituted thiosemicarbazone. The azomethines formed, in the presence of the pyridine nitrogen of the ligands, which fulfills the function of proton acceptor, deprotonate on the place of the thiol groups and coordinate at the copper(II) ion as monodeprotonated N,N,S-tridentate ligands. The fourth place in the inner sphere of the central atom is occupied by the chlorine or oxygen atom of the nitrate-ion composition of the neighboring molecule. In turn, in the neighboring molecule the fourth coordination place is occupied by the chlorine or oxygen atom of the nitrate ion in the first fragment of the complex [9], [15].

Example of obtaining bis(μ_2-chloro)-bis(*N'*-{3-[4-(dimethylamino) phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-enylidene}-*N*-prop-2-en-1-ylcarbamohydra-zonothioate)-di-copper(II) (compound I) [9], [15].

To the solution containing 10 mmol of copper(II) chloride dihydrate in 20 ml of ethanol, heated to 50-55 °C and constantly stirred with a magnetic stirrer, a solution containing 10 mmol of 4-allylthiosemicarbazide and 10 mmol of 3-[4-(dimethylamino)phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-1-one in 50 ml of ethyl alcohol was added. After that, the reaction mixture was further heated with ascending refrigerant for 50-60 min. Upon cooling small dark green crystals were deposited, which were first filtered through a glass filter, washed with C_2H_5OH, ether and finally air dried [9], [15].

After analogous method, using as starting substances copper(II) nitrate trihydrate (compounds II, IV and VI) or copper(II) chloride dihydrate (compounds III and V) and 4-(2,6-dimethylphenyl)- (II), 4 - (2,5-dimethylphenyl) - (III and IV), 4- (3,4-dimethylphenyl) - (V) and 3- [4- (dimethylamino) phenyl] -1- (pyridin-2-yl) prop -2-en-1-one (compound II), 3- [4-methoxyphenyl] -1- (pyridin-2-yl) prop-2-en-1-one (compounds III and IV) or 3- [4 -3,4-dimethoxyphenyl] -1- (pyridin-2-yl) prop-2-en-1-one (compounds V and VI), taken in a 1: 1: 1 molar ratio, the compounds II-VI was obtined. Their chemical names and some physico-chemical characteristics are presented in tables 2 and 3 [9], [15].

Table 2 – Name and results of the chemical analysis of some new copper(II) CC with thiosemicarbaside derivatives

Compound	Chemical Name	The raw formula	Random %	Determined / calculated, %			
				Cl	Cu	N	S
I	Bis(μ_2-chloro)-bis(N'-{3-[4-(dimethylamino)phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	$C_{40}H_{44}Cl_2Cu_2N_{10}S_2$	71	7,41 / 7,65	13,47 / 13,71	14, 90 / 15,11	6,70 / 6,92
II	Bis(μ_2-nitrato)-bis(N'-{3-[4-(dimethylamino)phenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonotioato)-di-copper(II)	$C_{40}H_{44}Cu_2N_{12}O_6S_2$	70	-	12,71 / 12,97	16,88 / 17,15	6,27 / 6,54
III	Bis(μ_2-chloro)-bis(N'-{3-[4-methoxyphenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-enyliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	$C_{38}H_{38}Cl_2Cu_2N_8O_2S_2$	75	7,59 / 7,87	13,87 / 14,11	12,15 / 12,44	6,85 / 7,12
IV	Bis(μ_2-nitrato)-bis(N'-{3-[4-methoxyphenyl]-1-(pyiridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ilcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	$C_{38}H_{38}Cu_2N_{10}O_8S_2$	72	-	13,07 / 13,32	14,40 / 14,68	6,49 / 6,72
V	Bis(μ_2-chloro)-bis(N'-{3-[3,4-dimethoxyphenyl]-1-(pyiridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamo-hidrazonothioato)-di-copper(II)	$C_{40}H_{42}Cl_2Cu_2N_8O_4S_2$	77	7,17 / 7,38	12,85 / 13,23	11,37 / 11,66	6,40 / 6,67
VI	Bis(μ_2-nitrato)-bis(N'-{3-[3,4-dimethoxyphenyl]-1-(pyridin-2-yl)prop-2-en-yliden}-N-prop-2-en-1-ylcarbamohydrazonothioato)-di-copper(II)	$C_{40}H_{42}Cu_2N_{10}O_{10}S_2$	74	-	12,28 / 12,53	13,55 / 13,81	6,07 / 6,32

Table 3 – Some physico-chemical properties of new copper (II) CC with thiosemicarbaside derivatives

Compound	æ, $\Omega^{-1} \cdot cm^{2'} \cdot mol^{-1}$	$\mu_{ef.}$, m. B. (293 K)	Some absorption bands (cm^{-1}) present in IR spectra of compounds I - VI							
			$\nu(OCH_3)$	ν(C=C)	ν(C=N)	ν(>C=N-N=C<)	δ(C-N)	ν(C-S)	ν(C-N)	ν(Cu-N), ν(Cu-S)
I	2	1,12	-	1650, 1645	1600, 1596	1570	1197, 1152	747	1030, 949	530, 462, 417
II	4	1,44	-	1652, 1642	1576, 1594	1562	1206, 1155	740	1025, 947	527, 451, 430
III	3	1,21	2830	1658, 1642	1605, 1597	1561	1201, 1152	750	1039, 953	520, 450, 422
IV	5	1,36	2832	1656, 1647	1575, 1593	1567	1204, 1160	742	1020, 945	530, 449, 412
V	3	1,20	2837	1652, 1644	1600, 1594	1572	1197, 1163	748	1032, 947	524, 450, 420
VI	5	1,38	2838	1654, 1646	1578, 1594	1568	1205, 1155	744	1025, 947	525, 452, 425

Note: æ – molar conductivity in dimethylformamide (293 K)

Visual microscopic examination of the obtained CC demonstrates that they possess physical homogeneity. Due to the small size and absence of single-crystals of these complexes, the elemental analysis, IR spectroscopy and magnetochemistry method were used to determine their individuality and structure.

Based on the determination of the molar conductivity (æ) of CC I – VI in dimethylformamide, it was established (Table 2) that they are non-electrolyte [æ = 2-5 $\Omega^{-1}\cdot cm^{2}\cdot mol^{-1}$, 20 °C, c = 0.001 mol / L].

Magnetochemical study at room temperature (293 K) of the mentioned CC showed (Table 3) that they possess low effective magnetic moments ($\mu_{ef.}$ = 1.1 - 1.4 m.B) compared to the spinal ones (S = ½), which demonstrates their polynuclear structure.

In order to determine the coordination of ligands to the copper(II) ion, a comparative analysis of the IR spectra of the tested CC with those of thiosemicarbazide, initial chalcones and copper complexes with 4-allythiosemicarbazones has been evaluated [9], [15].

It was was found (Table 3) that the thiosemicarbazones in complexes I - VI behave as monodeprotonized tridentate ligands, coordinating at the central ion through pyridine and azomethine nitrogen atoms and sulfur, forming two metallocycles of five atoms [15], [16].

Using of CC II-VI expands the arsenal of synthetic small molecular compounds with high SR scavenging activity.

As mentioned, repeated exposure to these radicals is considered a major cause of aging, neurodegenerative and inflammatory pathologies due to destruction of major cellular constituents such as DNA, proteins, carbohydrates and lipids.

The SR from a biochemical point of view, can be generated from two major sources: the mitochondrial respiratory chain and NADPH oxidase (an enzymatic complex found in the plasma membrane as well as in phagosocytes with a protective role in destruction of invasion of microorganisms). Overproduction of mitochondrial SR can contribute to DNA damage, metabolic oxidative stress, genomic instability, mutagenesis and, ultimately, tumorigenesis, as well as a multitude harmful actions on the body [16], [17], [18].

Mitochondria are a pivotal source of cellular ROS because they have several identified sites for the production of SR and hydrogen peroxide (H_2O_2) related to electron transport chain [19,20]; the excess plays a critical role in pathogenesis of many diseases, especially, ischemic heart disease, such as acute myocardial infarction during adaptive and pathological remodeling of the myocardium and vascular lesions during atherogenesis [21,22], as well as in Coronavirus infection (COVID-19) [23], [24], [25]. In this context, CC with high SR inhibition activity could offer notable benefits in fight against SARS-CoV-2 infection, so that in-depth studies in this direction have undeniable value and importance.

There is a lot of evidence that in-depth knowledge of pathogenesis of molecular mechanisms involved in COVID-19 will allow detection of effective treatment approaches, but also in assessing of prognosis and evolution of this particularly serious disease [26], [27].

Further research is needed to confirm the therapeutic utility of these bioactive compounds in various pathologies.

Финансирование

Это исследование поддержано Государственной программой Республики Молдова (2020-2023) (исследовательский грант № 20.80009.5007.10).

Funding

This study supported by the State Program (2020-2023) of the Republic of Moldova (research grant No. 20.80009.5007.10).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Maan Hayyan. Superoxide Ion: Generation and Chemical Implications / Maan Hayyan, Mohd Ali Hashim, Inas M. AlNashef // Chem. Rev., 2016, Vol.116, Nr. 5, pp 3029–3085.

2. Murphy M.P. Understanding and preventing mitochondrial oxidative damage / M.P. Murphy // Biochem Soc Trans. 2016 ; 44(5) : 1219-1226.

3. Lien Ai Pham-Huy. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health / Lien Ai Pham-Huy, Hua He, Chuong Pham-Huy // Int J Biomed Sci. 2008 Jun, 4(2): pp. 89–96.

4. Dhaliwal J.S. Free Radicals and Anti-oxidants in Health and Disease / J.S. Dhaliwal, H. Singh // Int J Oral Health Med Res 2015; 2(3) : 97-99.

5. Varela-Chinchilla C.D. Biochemistry, Superoxides / C.D. Varela-Chinchilla, A. Farhana // StatPearls. [Electronic resource]. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555982/ (accessed: 12.11.2021)

6. Sies H. Reactive oxygen species (ROS) as pleiotropic physiological signalling agents / Helmut Sies, Dean P. Jones // Nature Reviews Molecular Cell Biology (2020), volume 21, pages363–383.

7. Gulea A. P. Synthesis, Structure, and Biological Activity of Copper and Cobalt Coordination Compounds with Substituted 2-(2-Hydroxybenzylidene)-N-(prop-2-en-1-yl)hydrazine-carbothioamides / A. P. Gulea, V. O. Graur, Yu.M. Chumakov et al. // Russian Journal of General Chemistry. 2019. Vol. 89. No 5. Pp. 953-964.

8. Pahontu E. Synthesis, characterization, crystal structure of novel Cu(II), Co (III), Fe (III) and Cr (III) complexes with 2-hydroxybenzaldehyde-4-allyl-S-methyl-isothiosemicarbazone: antimicrobial, antioxidant and in vitro antiproliferative activity / Pahontu E., Usataia I., Graur V., et al. // Appl Organometal Chem., 2018, Vol. 32, Nr. 12, e4544. DOI: 10.1002/aoc.4544.

9. Balan G. Novel 2-formylpyridine 4-allyl-S-methylisothiosemicarbazone and Zn(II), Cu(II), Ni(II) and Co(III) complexes: Synthesis, characterization, crystal structure, antioxidant, antimicrobial and antiproliferative activity / G. Balan, O. Burduniuc, I. Usataia et al. // Appl Organometal Chem. 2019; e5423. DOI: 10. 1002/aoc.5423

10. Fontana, M. Interaction of enkephalines with oxyradicals / M. Fontana, L. Mosca, M.A. Rosei // Biochemical Pharmacology, 2001; Vol.61, pp. 1253-1257.

11. Robak J. Flavonoids Are Scavengers of Superoxide Anions / J. Robak, R. J. Gryglewski // Biochemical Pharmacology. 1988, Vol. 37, Nr. 5, pp. 837-841.

12. David A. Overviews of Biological Importance of Quercetin: A Bioactive Flavonoid / David A., Arulmoli R., Parasuraman S. // Pharmacogn. 2016, Jul-Dec; 10(20), pp. 84–89.

13. Srivastava, S. Quercetin, a Natural Flavonoid Interacts with DNA, Arrests Cell Cycle and Causes Tumor Regression by Activating Mitochondrial Pathway of Apoptosis / S. Srivastava, R. Somasagara, M. Hegde, et al. // Sci Rep 6, 24049. 2016. DOI: 10.1038/srep24049.

14. Pantya V. Coordination compound of copper (II) acetate with 2-formylpyridine 4-allylthiosemicarbazone exhibits inhibitory activity against superoxide radicals / V. Pantya, V. Graur, L. Andronake et al. // International Research Journal No. 8 (110) Part 2 August 118, ISSN 2227-6017.

15. Graur, V. Designul și sinteza compușilor biologic activi ai metalelor 3d cu 4-alilcalcogensemicarbazone și derivaţii lor / V. Graur. Autoreferat al tezei de doctor în științe chimice. Chișinău 2017, 30 p.

16. Ishii T. A mutation in the SDHC gene of complex II increases oxidative stress, resulting in apoptosis and tumorigenesis / Ishii T, Yasuda K, Akatsuka A. et al. // Cancer Res. 2005 Jan 1;65(1):203-9.

17. Slane B.G. Mutation of succinate dehydrogenase subunit C results in increased O2.-, oxidative stress, and genomic instability / B.G. Slane, N. Aykin-Burns, B.J. Smith et al. // Cancer Res. 2006 Aug 1;66 (15):7615-20.

18. Cheng J. Mitochondrial Proton Leak Plays a Critical Role in Pathogenesis of Cardiovascular Diseases / J. Cheng, G. Nanayakkara, Y. Shao et al. // Adv Exp Med Biol. 2017;982:359-370.

19. Cadenas S. Mitochondrial uncoupling, ROS generation and cardioprotection / S. Cadenas // Biochim. Biophys. Acta (BBA)-Bioenerg. 2018;1859:940–950.

20. Heusch G. Cardiovascular remodelling in coronary artery disease and heart failure / G. Heusch, P. Libby, B. Gersh et al. // Lancet. 2014 ; 383(9932) : 1933-1943.

21. Kibel A. Oxidative Stress in Ischemic Heart Disease / Aleksandar Kibel, Ana Marija Lukinac, Vedran Dambic, et al. // Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity. Vol. 2020, 30 p. DOI: 10.1155/2020/6627144

22. Peoples, J.N. Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in heart disease / J.N. Peoples, A. Saraf, N. Ghazal, et al. // Exp Mol Med 51**,** 1–13 (2019). DOI: 10.1038/s12276-019-0355-7

23. Chernyak B.V. COVID-19 and Oxidative Stress / B.V. Chernyak, E.N. Popova, A.S. Prikhodko et al. // Biochemistry (Mosc). 2020;85(12):1543-1553.

24. Derouiche S. Oxidative Stress Associated with SARS-Cov-2 (COVID-19) Increases the Severity of the Lung Disease - A Systematic Review / S. Derouiche // J Infect Dis Epidemiol 6:121. DOI: 10.23937/2474- 3658/1510121

25. Cecchini R. SARS-CoV-2 infection pathogenesis is related to oxidative stress as a response to aggression / R. Cecchini, A.L. Cecchini // Med Hypotheses. 2020; 143 : 110102. DOI: 10.1016/j.mehy.2020.110102

26. Laforge M. Tissue damage from neutrophil-induced oxidative stress in COVID-19 / M. Laforge, C. Elbim, C. Frere et al. // Nat. Rev. Immunol. 2020; 20: 515-516

27. Valdés-Aguayo J.J. Mitochondria and Mitochondrial DNA: Key Elements in the Pathogenesis and Exacerbation of the Inflammatory State Caused by COVID-19 / J.J. Valdés-Aguayo, I. Garza-Veloz, J.I. Badillo-Almaráz et al. // Medicina (Kaunas). 2021 ; 57(9):928.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Maan Hayyan. Superoxide Ion: Generation and Chemical Implications / Maan Hayyan, Mohd Ali Hashim, Inas M. AlNashef // Chem. Rev., 2016, Vol.116, Nr. 5, pp 3029–3085.

2. Murphy M.P. Understanding and preventing mitochondrial oxidative damage / M.P. Murphy // Biochem Soc Trans. 2016 ; 44(5) : 1219-1226.

3. Lien Ai Pham-Huy. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health / Lien Ai Pham-Huy, Hua He, Chuong Pham-Huy // Int J Biomed Sci. 2008 Jun, 4(2): pp. 89–96.

4. Dhaliwal J.S. Free Radicals and Anti-oxidants in Health and Disease / J.S. Dhaliwal, H. Singh // Int J Oral Health Med Res 2015; 2(3) : 97-99.

5. Varela-Chinchilla C.D. Biochemistry, Superoxides / C.D. Varela-Chinchilla, A. Farhana // StatPearls. [Electronic resource]. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555982/ (accessed: 12.11.2021)

6. Sies H. Reactive oxygen species (ROS) as pleiotropic physiological signalling agents / Helmut Sies, Dean P. Jones // Nature Reviews Molecular Cell Biology (2020), volume 21, pages363–383.

7. Gulea A. P. Synthesis, Structure, and Biological Activity of Copper and Cobalt Coordination Compounds with Substituted 2-(2-Hydroxybenzylidene)-N-(prop-2-en-1-yl)hydrazine-carbothioamides / A. P. Gulea, V. O. Graur, Yu.M. Chumakov et al. // Russian Journal of General Chemistry. 2019. Vol. 89. No 5. Pp. 953-964.

8. Pahontu E. Synthesis, characterization, crystal structure of novel Cu(II), Co (III), Fe (III) and Cr (III) complexes with 2-hydroxybenzaldehyde-4-allyl-S-methyl-isothiosemicarbazone: antimicrobial, antioxidant and in vitro antiproliferative activity / Pahontu E., Usataia I., Graur V., et al. // Appl Organometal Chem., 2018, Vol. 32, Nr. 12, e4544. DOI: 10.1002/aoc.4544.

9. Balan G. Novel 2-formylpyridine 4-allyl-S-methylisothiosemicarbazone and Zn(II), Cu(II), Ni(II) and Co(III) complexes: Synthesis, characterization, crystal structure, antioxidant, antimicrobial and antiproliferative activity / G. Balan, O. Burduniuc, I. Usataia et al. // Appl Organometal Chem. 2019; e5423. DOI: 10. 1002/aoc.5423

10. Fontana, M. Interaction of enkephalines with oxyradicals / M. Fontana, L. Mosca, M.A. Rosei // Biochemical Pharmacology, 2001; Vol.61, pp. 1253-1257.

11. Robak J. Flavonoids Are Scavengers of Superoxide Anions / J. Robak, R. J. Gryglewski // Biochemical Pharmacology. 1988, Vol. 37, Nr. 5, pp. 837-841.

12. David A. Overviews of Biological Importance of Quercetin: A Bioactive Flavonoid / David A., Arulmoli R., Parasuraman S. // Pharmacogn. 2016, Jul-Dec; 10(20), pp. 84–89.

13. Srivastava, S. Quercetin, a Natural Flavonoid Interacts with DNA, Arrests Cell Cycle and Causes Tumor Regression by Activating Mitochondrial Pathway of Apoptosis / S. Srivastava, R. Somasagara, M. Hegde, et al. // Sci Rep 6, 24049. 2016. DOI: 10.1038/srep24049.

14. Pantya V. Coordination compound of copper (II) acetate with 2-formylpyridine 4-allylthiosemicarbazone exhibits inhibitory activity against superoxide radicals / V. Pantya, V. Graur, L. Andronake et al. // International Research Journal No. 8 (110) Part 2 August 118, ISSN 2227-6017.

15. Graur, V. Designul și sinteza compușilor biologic activi ai metalelor 3d cu 4-alilcalcogensemicarbazone și derivații lor [Design and synthesis of biologically active compounds of 3d metals with 4-allylalkogensemicarbazone and their derivatives] / V. Graur. Autoreferat al tezei de doctor în științe chimice. Chișinău 2017, 30 p. [in Romanian].

16. Ishii T. A mutation in the SDHC gene of complex II increases oxidative stress, resulting in apoptosis and tumorigenesis / Ishii T, Yasuda K, Akatsuka A. et al. // Cancer Res. 2005 Jan 1;65(1):203-9.

17. Slane B.G. Mutation of succinate dehydrogenase subunit C results in increased O2.-, oxidative stress, and genomic instability / B.G. Slane, N. Aykin-Burns, B.J. Smith et al. // Cancer Res. 2006 Aug 1;66 (15):7615-20.

18. Cheng J. Mitochondrial Proton Leak Plays a Critical Role in Pathogenesis of Cardiovascular Diseases / J. Cheng, G. Nanayakkara, Y. Shao et al. // Adv Exp Med Biol. 2017;982:359-370.

19. Cadenas S. Mitochondrial uncoupling, ROS generation and cardioprotection / S. Cadenas // Biochim. Biophys. Acta (BBA)-Bioenerg. 2018;1859:940–950.

20. Heusch G. Cardiovascular remodelling in coronary artery disease and heart failure / G. Heusch, P. Libby, B. Gersh et al. // Lancet. 2014 ; 383(9932) : 1933-1943.

21. Kibel A. Oxidative Stress in Ischemic Heart Disease / Aleksandar Kibel, Ana Marija Lukinac, Vedran Dambic, et al. // Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity. Vol. 2020, 30 p. DOI: 10.1155/2020/6627144

22. Peoples, J.N. Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in heart disease / J.N. Peoples, A. Saraf, N. Ghazal, et al. // Exp Mol Med 51**,** 1–13 (2019). DOI: 10.1038/s12276-019-0355-7

23. Chernyak B.V. COVID-19 and Oxidative Stress / B.V. Chernyak, E.N. Popova, A.S. Prikhodko et al. // Biochemistry (Mosc). 2020;85(12):1543-1553.

24. Derouiche S. Oxidative Stress Associated with SARS-Cov-2 (COVID-19) Increases the Severity of the Lung Disease - A Systematic Review / S. Derouiche // J Infect Dis Epidemiol 6:121. DOI: 10.23937/2474- 3658/1510121

25. Cecchini R. SARS-CoV-2 infection pathogenesis is related to oxidative stress as a response to aggression / R. Cecchini, A.L. Cecchini // Med Hypotheses. 2020; 143 : 110102. DOI: 10.1016/j.mehy.2020.110102

26. Laforge M. Tissue damage from neutrophil-induced oxidative stress in COVID-19 / M. Laforge, C. Elbim, C. Frere et al. // Nat. Rev. Immunol. 2020; 20: 515-516

27. Valdés-Aguayo J.J. Mitochondria and Mitochondrial DNA: Key Elements in the Pathogenesis and Exacerbation of the Inflammatory State Caused by COVID-19 / J.J. Valdés-Aguayo, I. Garza-Veloz, J.I. Badillo-Almaráz et al. // Medicina (Kaunas). 2021 ; 57(9):928.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.053

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

Научная статья

Антонова А.А.[1, *], Яманова Г.А.[2], Лычагина П.А.[3]
[1] ORCID: 0000-0003-2581-0408;
[2] ORCID: 0000-0003-2362-8979;
[3] ORCID: 0000-0002-0827-5784;
[1, 2, 3] Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

* Корреспондирующий автор (fduecn-2010[at]mail.ru)

Аннотация

Изучение качества жизни является общепризнанным, высокоинформативным, чувствительным и экономичным методом оценки состояния здоровья, как населения в целом, так и отдельных социальных групп. Целью исследования явилась оценка показателей качества жизни медицинских работников г. Астрахани. В ходе исследования было использовано сочетание методов опроса и анкетирования. Полученные данные свидетельствуют о низком уровне качества жизни медицинских работников. Требуются комплексные социологические, клинические и санитарно-гигиенические исследования качества жизни врачей различных специальностей с выяснением роли в его формировании стиля жизни, индивидуально-личностных, социально-средовых, производственных и экономических факторов, а также причин и условий развития синдрома эмоционального выгорания.

Ключевые слова: медицинские работники, качество жизни, состояние здоровья, анкетирование.

ASSESSMENT OF QUALITY OF LIFE INDICATORSMEDICAL PROFESSIONALS

Research article

Antonova A.A.[1, *], Yamanova G.A.[2], Lychagina P.A.[3]
[1] ORCID: 0000-0003-2581-0408;
[2] ORCID: 0000-0003-2362-8979;
[3] ORCID: 0000-0002-0827-5784;
[1, 2, 3] Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

* Corresponding author (fduecn-2010[at]mail.ru)

Abstract

The study of the quality of life is a generally recognized, highly informative, sensitive and economical method for assessing the health status of both the population as a whole and individual social group. The aim of the study was to assess the indicators of the quality of life of medical workers in Astrakhan. In the course of the study, a combination of survey and questionnaire methods was used. The data obtained indicate a low level of quality of life of medical workers. Comprehensive sociological, clinical and sanitary-hygienic studies of the quality of life of doctors of various specialties are required, clarifying the role of lifestyle in its formation, individual-personal, socio-environmental, industrial and economic factors, as well as the reasons and conditions for the development of burnout syndrome.

Keywords: medical workers, quality of life, health status, questionnaires.

Актуальность

Медицинский персонал представляет одну из самых многочисленных профессиональных групп экономически активного населения страны. Труд медицинских работников относится к категории наиболее ответственных и сложных видов деятельности.

Исследования, посвященные изучению состояния здоровья медработников, свидетельствуют о том, что риск развития заболеваний у них не ниже, чем в ведущих отраслях промышленности. Заболеваемость медработников является одной, из наиболее высоких в стране. Лишь 2% российских медиков являются абсолютно здоровыми [1].

Врачи занимаются самолечением или получают медицинскую помощь по месту работы, в результате чего статистические данные по их заболеваемости оказываются заведомо ниже истинных [2], [3], [4].

Согласно данным, врачи живут меньше своих пациентов на 15 лет. С одной стороны, играет роль совокупность специфических факторов, составляющих профессиональный стресс, с другой – врачи подвержены тем же факторам риска хронических неинфекционных заболеваний [5], [6], [8], [9].

Диагностика качества жизни - интегральная характеристика физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанная на его субъективном восприятии, т.е. это, прежде всего оценка самим человеком степени удовлетворенности различными аспектами своей жизни, ощущаемого качества жизни, субъективные ощущения индивида, формирующиеся на основе конкретных условий, эмоционального состояния и т.д.

Таким образом, все перечисленное определяет актуальность изучения влияния качества жизни на состояние здоровья медицинских работников, с последующей разработкой мер, направленных на профилактику патологических изменений в организме, работающих [10].

Цель исследования: оценка показателей качества жизни медицинских работников г. Астрахани.

Материалы и принципы исследования

Репрезентативная группа сформирована методом случайной выборки и носила сплошной характер. В ходе исследования было использовано сочетание методов опроса и анкетирования. Опросник включал следующие блоки: социально демографическую характеристику (пол, возраст, образование, семейное положение), профессиональную

деятельность (специальность, стаж, условия оплаты труда), производственные факторы риска (субъективная оценка уровня организации труда), медицинскую активность (обращаемость за медицинской помощью, удовлетворенность обслуживанием).

Данные исследования обрабатывались методами математической статистики с использованием t – критерия в программном пакете Statistica.

Результаты и обсуждение

В опросе приняли участие 113 врачей. Среди респондентов мужчин было 44 (38,9%) и женщин 69 (61,1%). По возрасту опрошенные распределялись следующим образом: 21-30 лет - 26 (23%), 31-40 лет - 33 (29,2%), 41-50 лет - 29 (25,7%), 51-60 лет - 13 (11,5%), более 60 лет - 12 (10,6%).

Распределение по семейному статусу: врачи были преимущественно женаты или замужем – 41,6% (47), состояло в гражданском браке – 8,8 % (10), холостых (не замужних) было 35,4% (40), разведенных – 14,2% (16). У 65,5% врачей были дети, из них у 22,9% (17) был один ребенок, у 47,3% (35) - двое детей, у 18,9% (14) – трое, у 6,8% (5) - четверо и у 4,1 % (3) - пятеро детей в семье, а 34,5% (39) - не имело детей. Распределение в зависимости от стажа работы врачей: 41,6% (47) составили врачи со стажем работы менее 10 лет; 48,7% (55) составили медицинские работники, чей стаж был от 10 до 20 лет и 9,7% (11) - врачи со стажем работы более 20 лет. Совмещают две ставки – 18,6%, больше двух – 8,8%. В структуре хронических соматических заболеваний – 16,8% заболевания глаза и его придаточного аппарата, 13,3% сердечно-сосудистой; 11,5% пищеварительной; 9,7% нервной; 5,3% эндокринной систем и другие.

Среди медицинских работников основными причинами ухудшения своего здоровья были: низкая заработная плата – 33,6%; неблагоприятные условия труда – 11,5%. Организацию своего труда 60,2% врачей оценили, как удовлетворительную. Одной из причин ухудшения своего здоровья медицинские работники считают низкое качество медицинского обслуживания – 13,3%, плохие бытовые условия –4,4%. По данным социологического опроса употребляют спиртные напитки по праздникам – 44,2%, 2-3 раза в неделю – 3,5%, по выходным – 0,9%, каждый день – 0,9%; страдают табачной зависимостью 15%. При изучении питания врачей обнаружилось, что всего лишь 58,4% придерживаются режима питания.

Распределение по профессионально-профильным характеристикам было следующим: 72,6% (82) составили врачи терапевтического (педиатрического) профиля, куда входили терапевты, кардиологи, инфекционисты, врачи функциональной диагностики, неврологи, офтальмологи; 12,4% (14) - врачи хирургического профиля, куда входили хирурги, анестезиологи, травматологи; 6,2% (7) - акушеры - гинекологи; 4,4% (5) - врачи скорой медицинской помощи и 4,4% (5) - онкологи.

Отношение врачей к своей работе в целом оценивалось положительно у 53 (46,9%) и отрицательно у 15,9% респондентов: желании сменить место работы 8,8% и профессию 7,1%. Часто испытывают стрессовые ситуации в профессиональной деятельности – 53,1%, иногда – 42,5% и никогда – 4,4%. У 54,9% отмечают повышенную утомляемость от работы.

Желание быть здоровым является основным стимулом к ведению здорового образа жизни. В качестве условий, препятствующих этому, медицинские работники назвали: перенапряжение – 9,7%, малоподвижный образ жизни – 8%, стрессовый фактор – 13,3%, недостаток времени на отдых – 27,4%. Восприятие состояния здоровья как удовлетворительное выявлено у 57,5%, плохое – у 3,5% и хорошее – 12,4% опрошенных. Диспансеризацию проходят 74,3% врачей. За медицинской помощью обращаются 77,9% респондентов. Удовлетворены медицинским обслуживанием 58,4% врачей.

Так, 42,5% медицинских работников испытывали проблемы со сном, 32,7% – испытывали тревогу, 24,8% – повышение артериального давления, у 48,7% были проблемы с избытком массы тела. Неудовлетворены своей жизнью 29,2% медработников и 70,8% медиков полностью удовлетворены своей жизнью. Более 57,5% врачей ведут гиподинамический образ жизни. Исследование социально-экономического статуса показало: 22,1% респондентов оценивают благосостояние семьи выше среднего, 41,6% - среднее и 20,4% ниже среднего. Низкий уровень оплаты труда затрудняют удовлетворение базовых потребностей и препятствуют заботе о собственном здоровье, а стресс на рабочем месте приводит к высокой распространенности расстройств сна, тревоги и депрессии, что также снижает качество жизни.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о низком уровне качества жизни медицинских работников, имеющейся неудовлетворенностью заработной платой и высоком уровне стресса на рабочем месте. Для более детального изучения влияния качества жизни медицинских работников на состояния здоровья требуются социологические, клинические и санитарно-гигиенические исследования. Выяснение роли в формировании образа и стиля жизни, индивидуально-личностных, социально-средовых, производственных и экономических факторов, а также причин и условий развития синдрома эмоционального выгорания, пограничных психических расстройств и соматических заболеваний. В результате повысится качество оказания медицинской помощи, станет возможной первичная психопрофилактика синдрома эмоционального выгорания, будет достигнут достойный уровень и качество жизни медицинских работников.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Рахимбекова Д.К. Общественное здоровье врачей как составляющая профессионального статуса / Д.К. Рахимбекова, Г. Есенилиев // Вестник АГИУВ. - 2014. - №4. - С. 31-33.

2. Авота М.А. Объективные и субъективные данные о профессиональных заболеваниях медицинских работников Латвии / М.А. Авота, М.Э. Эглите, Л.В. Матисане // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. - №3. – С. 33-37.

3. Панюшова Е.П. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья медицинских работников параклинических отделений / Е.П. Панюшова, В.А. Кирюшин // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2019. – Т.7. - №1. – С. 129-138.

4. Гатиятуллина Л.Л. Факторы, влияющие на здоровья медицинских работников / Л.Л. Гатиятуллина / Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т.97. - №3. – С. 426-431.

5. Ахвердиева М.К. Эпидемиология факторов риска хронических неинфекционных заболеваний: фокус на здоровье врачей / М.К. Ахвердиева, В.П. Терентьев, Н.В. Дроботя // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». — 2010. — Т.12. - №3. — С. 151—152.

6. Гатиятуллина Л.Л. Состояние здоровья медицинских работников / Л.Л. Гатиятуллина / Вестник современной клинической медицины. – 2016. – Т.9. - №3. – С. 69-75.

7. Ходырева Л.А. Условия и факторы, влияющие на состояние здоровья медицинских работников – женщин / Л.А. Ходырева, П.С. Турзин, И.Б. Ушаков и др. // Медицина экстремальных ситуаций. – 2019. – Т.21. - №2. – С. 268-275.

8. Бояркина С.И. Условия труда российских врачей: риски для здоровья и инфекционной безопасности / С.И. Бояркина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. – 2018. – Т.19. - №.3. – С. 346-363.

9. Ермолина Т.А. Состояние здоровья медицинских работников. Обзор литературы / Т.А. Ермолина, Н.А. Мартынова, А.Г. Калинин и др. // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т.XIX. - №3. – С. 197-200.

10. Бектасова М.В. Профессиональная заболеваемость медицинских работников Приморского края (2005-2014 гг.) / М.В. Бектасова, В.А. Капцов, А.А. Шепарев // Гигиена и санитария. – 2017. – Т.96. - №3. – С. 426-431.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Rakhimbekova D.K. Obshchestvennoe zdorov'e vrachey kak sostavlyayushchaya professional'nogo statusa [Public health of doctors as a component of professional status] / D.K. Rakhimbekova, G. Eseniliev // Vestnik AGIUV [Vestnik AGIUV]. - 2014. - №4. - P. 31-33. [in Russian].

2. Avota M.A. Ob"ektivnye i sub"ektivnye dannye o professional'nykh zabolevaniyakh meditsinskikh rabotnikov Latvii [Objective and Subjective Data on Occupational Diseases of Medical Workers of Latvia] / M.A. Avota, M.E. Eglite, L.V. Matisane // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Occupational medicine and industrial ecology]. – 2002. - №3. – P. 33-37. [in Russian].

3. Panyushova E.P. Gigienicheskaya otsenka usloviy truda i sostoyaniya zdorov'ya meditsinskikh rabotnikov paraklinicheskikh otdeleniy [Hygienic assessment of working conditions and health status of medical workers in paraclinical departments] / E.P. Panyushova, V.A. Kiryushin // Nauka molodykh (Eruditio Juvenium) [Science of the Young (Eruditio Juvenium)]. – 2019. – Vol.7. - №1. – P. 129-138. [in Russian].

4. Gatiyatullina L.L. Faktory, vliyayushchie na zdorov'ya meditsinskikh rabotnikov [Factors affecting the health of medical workers] / L.L. Gatiyatullina / Kazanskiy meditsinskiy zhurnal [Kazan Medical Journal]. – 2016. – Vol.97. - №3. – P. 426-431. [in Russian].

5. Akhverdieva M.K. Epidemiologiya faktorov riska khronicheskikh neinfektsionnykh zabolevaniy: fokus na zdorov'e vrachey [Epidemiology of risk factors for chronic non-communicable diseases: focus on the health of doctors] / M.K. Akhverdieva, V.P. Terent'ev, N.V. Drobotya // Elektronnyy nauchno-obrazovatel'nyy vestnik «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke» [Electronic scientific and educational bulletin "Health and education in the XXI century"]. — 2010. — Vol.12. - №3. — P. 151—152. [in Russian].

6. Gatiyatullina L.L. Sostoyanie zdorov'ya meditsinskikh rabotnikov [The state of health of medical workers] / L.L. Gatiyatullina / Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny [Bulletin of modern clinical medicine]. – 2016. – Vol.9. - №3. – P. 69-75. [in Russian].

7. Khodyreva L.A. Usloviya i faktory, vliyayushchie na sostoyanie zdorov'ya meditsinskikh rabotnikov – zhenshchin [Conditions and factors affecting the state of health of medical workers - women] / L.A. Khodyreva, P.S. Turzin, I.B. Ushakov et al. // Meditsina ekstremal'nykh situatsiy [Medicine of extreme situations]. – 2019. – Vol. 21. - №2. – P. 268-275. [in Russian].

8. Boyarkina S.I. Usloviya truda rossiyskikh vrachey: riski dlya zdorov'ya i infektsionnoy bezopasnosti [Working conditions of Russian doctors: risks for health and infectious safety] / S.I. Boyarkina // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Sotsiologiya [Bulletin of St. Petersburg University. Sociology]. – 2018. – Vol.19. - №.3. – P. 346-363. [in Russian].

9. Ermolina T.A. Sostoyanie zdorov'ya meditsinskikh rabotnikov. Obzor literatury [The health status of medical workers. Literature review] / T.A. Ermolina, N.A. Martynova, A.G. Kalinin et al. // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy [Bulletin of new medical technologies]. – 2012. – Vol.XIX. - №3. – P. 197-200. [in Russian].

10. Bektasova M.V. Professional'naya zabolevaemost' meditsinskikh rabotnikov Primorskogo kraya (2005-2014 gg.) [Occupational morbidity of medical workers in Primorsky Krai (2005-2014)] / M.V. Bektasova, V.A. Kaptsov, A.A. Sheparev // Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation]. – 2017. – Vol.96. - №3. – P. 426-431. [in Russian].

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.054

НЕЙРОПРОТЕКЦИЯ И ЛИМФОВАСКУЛЯРНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРИ НАРУШЕНИЯХ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Научная статья

Бабаева С.М.[1, *], Полухова Ш.М.[2], Казимова А.У.[3], Алиев С.Г.[4], Таиров И.А.[5]
[1] ORCID: 0000-0001-9889-4484;
[1, 2, 3, 4, 5] Азербайджанский Медицинский Университет, Баку, Азербайджан

* Корреспондирующий автор (svetlanapharma[at]gmail.com)

Аннотация

Цереброваскулярные заболевания занимают значительное место в практической медицине. Церебральная ишемия приводит к изменениям метаболических процессов, гипоксии, гибели нейронов мозга. Нейродеструкция на фоне ишемии сопровождается развитием сложных патобиохимических и молекулярных каскадов в нейроне. Нейропротекция направлена на замедление, блокаду окислительных, биохимических и молекулярных процессов мозга, устранение эксайтотоксичности, торможение отсроченных механизмов гибели нейронов. Метаболическая активность центральной нервной системы требует эффективной дренажной системы. Окислительный стресс и медиаторы воспаления, нарушение функции гематоэнцефалического барьера, накопление иммунных клеток вызывают отек мозга, гибель нейронов и неврологический дефицит. Лимфатические сосуды участвуют в поддержании гомеостаза и перемещении иммунных клеток. Понимание роли церебральной лимфатической дренажной системы в патогенезе цереброваскулярных нарушений может привести к разработке новых терапевтических подходов в диагностике и лечении нарушений мозгового кровообращения.

Ключевые слова: церебральная ишемия, нейродеструкция, нейропротекция, эксайтотоксичность, лимфатический дренаж, окислительный стресс.

NEUROPROTECTION AND LYMPHOVASCULAR COMPONENT IN CEREBRAL CIRCULATORY DISORDERS

Research article

Babayeva S.M.[1, *], Polukhova Sh.M.[2], Kazimova A.U.[3], Aliyev S.H.[4], Tahirov I.A.[5]
[1] ORCID: 0000-0001-9889-4484;
[1, 2, 3, 4, 5] Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

* Corresponding author (svetlanapharma[at]gmail.com)

Abstract

Cerebrovascular diseases occupy a significant place in practical medicine. Cerebral ischemia leads to changes in metabolic processes, brain hypoxia and neuronal death. Neurodestruction associated with ischemia is accompanied by the development of complex pathobiochemical and molecular cascades in the neuron. Neuroprotection is aimed at slowing down, blockade of oxidative, biochemical and molecular brain processes, elimination of excitotoxicity and inhibition of delayed mechanisms of neuronal death. The metabolic activity of the central nervous system requires an effective drainage system. Oxidative stress and inflammatory mediators, impaired function of the blood-brain barrier, and accumulation of immune cells cause brain edema, neuronal death and neurological deficits. Lymphatic vessels are involved in homeostasis maintenance and immune cell trafficking. Understanding the role of the cerebral lymphatic drainage system in the pathogenesis of cerebrovascular disorders may lead to the development of new therapeutic approaches in the diagnosis and treatment of cerebrovascular disorders.

Keywords: cerebral ischemia, neurodestruction, neuroprotection, excitotoxicity, lymphatic drainage, oxidative stress.

Введение

Значительное место в практической неврологии занимают цереброваскулярные заболевания, обусловленные патологическими изменениями церебральных сосудов, нарушением мозгового кровообращения, которые могут быть преходящими, острыми, прогрессирующими, хроническими. Согласно экспертным оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), нарушения мозгового кровообращения являются второй по распространенности причиной смертности в группе заболеваний сердечно-сосудистой системы после ишемической болезни сердца [1].

Церебральная ишемия, возникающая в ходе нарушения кровотока в головном мозге, приводит к изменениям нейрометаболических и нейромедиаторных процессов в тканях мозга, церебральной гипоксии и, как следствие, гибели нейронов или инсульту. По данным контролируемых исследований, при ишемическом нарушении мозгового кровообращения наиболее эффективным методом лечения является реперфузионная терапия, однако строгие критерии отбора пациентов дают реальную возможность проведения тромболизиса лишь в 5–10% случаев развития ишемического инсульта [2]. В этой связи разрабатываются подходы к нейропротекции, как альтернативной терапии ишемического инсульта. Под нейропротекцией подразумевается любая стратегия лечения, которая защищает клетки головного мозга от гибели в результате ишемии, то есть предотвращает, останавливает или замедляет повреждающие окислительные, биохимические и молекулярные процессы, которые имеют место при развитии необратимого ишемического повреждения [3]. Согласно современным представлениям, нейродеструкция ишемического генеза сопровождается развитием сложных патобиохимических и нейромедиаторных механизмов в нейроне -нарушением энергетического метаболизма в ишемизированной ткани, развитием трансмиттерного аутокоидоза, формированием митохондриальной дисфункции, сопровождающейся перепроизводством активных форм кислорода и NO, экспрессией проапоптических белков и гибелью клетки по типу апоптоза или некроза [4].

Запуск программы нейроапоптоза может осуществляться цитокинами, гормонами, дериватами NO, окисленными тиолами, продуктами окислительной модификации белков и нуклеиновых кислот, приводящим к усилению окислительного, нитрозативного стрессов [5], [18]. Эти процессы сохраняются длительно, в течение нескольких месяцев, способствуя в постинсультном периоде прогрессированию процессов атерогенеза и диффузного повреждения ткани головного мозга, в том числе энцефалопатии [6], [19].

Как в остром периоде инсульта, а также при хронических цереброваскулярных заболеваниях, одной из стратегий терапии является нейропротекция, направленная на защиту клеток головного мозга от гибели в результате ишемии, предотвращение, замедление или блокаду окислительных, биохимических и молекулярных процессов, происходящих на фоне необратимого ишемического повреждения [7], [8]. Существующая концепция поэтапной нейропротекции заключается в прерывании быстрых механизмов некротической гибели нейронов - устранении эксайтотоксичности за счет снижения активности эрготропных систем мозга - NMDA-, AMPA-трансмиттерных и торможении кальциевых трансмембранных токов [17]. Вторичная нейропротекция направлена на торможение отсроченных механизмов гибели нейронов и уменьшение выраженности отдаленных последствий ишемии - ограничение активности iNOS (индуцибельная NO синтаза) и торможение нитрозирующего и оксидативного стресса, блокаду провоспалительных цитокинов, активацию компенсаторных митохондриально-цитозольных шунтов энергии и защиту митохондрий, модуляцию экспрессии белков и прерывание каскадных реакций нейроапоптоза [9]. Таким образом, нейропротекция направлена не только на сохранение и восстановление функционирования пострадавших нейронов, но и других клеток мозга, деятельность которых страдает при ишемии (астроцитов, олигодендроцитов, микроглии) [10], [17].

Метаболическая активность центральной нервной системы требует эффективной дренажной системы, обеспечивающей выведение токсинов и продуктов жизнедеятельности клеток. Результаты исследований интракраниального клиренса показали наличие лимфодренажной системы головного мозга, состоящей из менингеальных лимфатических сосудов, глимфатических путей дренирования и цереброспинальной жидкости [11], [12], [13]. Глимфатическая система представляет собой сеть периваскулярных пространств, которые обеспечивают путь для очистки интерстициальных растворов и отходов в паренхиме мозга [11], [13]. Менингеальные лимфатические сосуды играют роль в дренаже спинномозговой жидкости и очистке молекулярных отходов, которые функционально связаны с глимфатическим оттоком и осуществляют транспорт жидкости из ЦНС, включая макромолекулы и иммунные клетки, по направлению к периферической лимфатической системе [12], [20].

Ишемия мозга провоцирует последовательность событий, затрагивающих ЦНС, ее сосудистую систему, кровь и лимфоидные органы. Дисфункция глимфатической системы была отмечена в эксперименте на моделях геморрагического и ишемического инсульта, травматического повреждения мозга и воспаления [13], [21]. Повышение уровня окислительного стресса и экспрессии медиаторов воспаления, нарушение функции гематоэнцефалического барьера и накопление иммунных клеток в мозге вызывают отек мозга, гибель нейронов и неврологический дефицит. Нейтрофилы, макрофаги и другие лейкоциты проникают в мозг под воздействием повышенной экспрессии VCAM-1 (васкулярная молекула клеточной адгезии) и ICAM-1 (интеррцеллюлярная молекула клеточной адгезии) [14]. Нарушение лимфатического транспорта уменьшает поток цереброспинальной жидкости, что приводит к отеку тканей, который характеризуется дисбалансом между жидкостью, поступающей из плазмы и удалением интерстинальной жидкости. Лимфатические сосуды имеют решающее значение для поддержания гомеостаза и перемещения иммунных клеток [15]. Таким образом, хотя инсульт является в первую очередь неврологическим заболеванием, накапливающиеся данные свидетельствуют о том, что церебральная лимфатическая дренажная система также вовлечена в патологию ишемии мозга. Поэтому понимание роли церебральной лимфатической дренажной системы в патогенезе инсульта может привести к разработке новых терапевтических подходов в диагностике и лечении патологий, сопряженных с нарушением мозгового кровообращения, учитывая, что функция глимфатической системы заключается не только в выведении метаболитов, но и в распределении в мозге глюкозы, липидов, аминокислот, различных факторов роста, нейромедиаторов и нейромодуляторов, играющих важную роль в механизмах действия различных препаратов, улучшающих церебральное кровообращение [16].

С целью оптимизации нейроцитопротекции используются представители различных фармакологических групп, блокаторы возбуждающих аминокислот, кальциевых каналов, средства, выполняющие функции митохондриального кофермента, аналоги центральных тормозных медиаторов, средства полипептидной структуры, донаторы холина, активаторы ферментов окислительного фосфорелирования, распада продуктов анаэробного гликолиза, способствующие утилизации глюкозы, препараты растительного происхождения. Однако в доступной нам литературе отсутствуют данные о влиянии указанных средств на систему лимфатического дренажа.

Заключение

Изменения, наблюдаемые при ишемическом поражении головного мозга как в остром периоде инсульта, так и при хронических состояниях, дают основание для проведения более детальных корреляционных исследований состояния клеточных, молекулярных и гуморальных изменений, вовлеченных в процесс повреждения нейронов и дренажной функции лимфатической системы. В этой связи разработка и совершенствование методов эффективной медикаментозной лимфо- и нейропротекции, определяющих правильность выбора таргетного звена ишемической нейродеструкции, уменьшающих степень повреждения структур головного мозга, способствующих их функциональному восстановлению с учетом состояния лимфатической системы, определяет одно из перспективных направлений современной экспериментальной неврологии.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Kleindorfer D.O. Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association / Dawn O. Kleindorfer, Amytis Towfighi et al. // American Stroke Association. – 22021. V.52 № 7 e364–e467, 52(7), p. 364

2. Домашенко М.А. Цитиколин в лечении ишемических нарушений мозгового кровообращения / М.А. Домашенко, М.Ю. Максимова, Д.В. Сергеев и др. // Регулярные выпуски «РМЖ» №30 от 29.11.2013 стр. 1540

3. Ginsberg M.D. Neuroprotection for ischemic stroke: past, present and future / M.D. Ginsberg // Neuropharmacol. 2008. Vol. 55(3). P. 363–389.

4. Беленичев И. Ф. Нейропротекция и нейропластичность / И. Ф. Беленичев, В. И. Черний, Е. А Нагорная и др. – Киев - 2014. С. 5

5. Shaw Roles of Oxidative Stress, Apoptosis, PGC-la and Mitochondrial Biogenesis in Cerebral Ischemia / S. D. Chen, D. I. Yang, T. K. Lin et al. // Int. J. Mol. Sci. — 2011. — Vol. 12, N 10. — P. 7199–7215

6. Colín-Castelán D. Associations between atherosclerosis andneurological diseases, beyond ischemia-induced cerebral damage / D. Colín-Castelán, S. Zaina // Rev Endocr Disord. 2019 Mar;20(1):15-25. DOI: 10.1007/s11154-019-09486-z.

7. Ginsberg M.D. Neuroprotection for ischemic stroke: past, present and future / M.D. Ginsberg // Neuropharmacology 2008. Vol. 55(3). P. 363–389.

8. Muresanu D.F. Neuroprotection and neuroplasticity - a holistic approach and future perspectives / D.F. Muresanu // J Neurol Sci. 2007 Jun 15;257(1–2):38–43.

9. Shang-Der Chen. Roles of oxidative stress, apoptosis, PGC-1α and mitochondrial biogenesis in cerebral ischemia / Shang-Der Chen , Ding-I Yang, Tsu-Kung Lin et al. // Int J Mol Sci2011;12(10):7199-215.

10. Muresanu D.F. Neuroprotection and neuroplasticity — a holistic approach and future perspectives. J Neurol Sci. 2007 Jun 15;257(1–2):38–43.

11. Jessen N.A. The glymphatic system: a beginner's guide / N.A. Jessen, A.S. Munk, I. F. Lundgaard et al. // Neurochem Res. 2015;40(12):2583-2599. DOI:10.1007/s11064-015-1581-6.

12. Iliff J.J. A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid / J.J. Iliff, M. Wang, Y. Liao et al. // β. Sci Transl Med. 2012 Aug 15;4(147):147ra111. DOI: 10.1126/scitranslmed.3003748. PMID: 22896675; PMCID: PMC3551275.

13. Plog B.A. The Glymphatic System in Central Nervous System Health and Disease: Past, Present, and Future / B.A. Plog, M. Nedergaard // Annu Rev Pathol. 2018 Jan 24 ; 13:379-394. DOI: 10.1146/annurev-pathol-051217-111018. PMID: 29195051; PMCID: PMC5803388.

14. Malone K. The immune system and stroke: from current targets to future therapy / K. Malone, S. Amu, A.C. Moore et al. // Immunol Cell Biol. 2019 Jan; 97(1):5-16. DOI: 10.1111/imcb.12191. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30022515

15. Da Mesquita S. Functional aspects of meningeal lymphatics in ageing and Alzheimer's disease / S. Da Mesquita, A. Louveau, A. Vaccari et al. // Nature. 2018; 560 (7717):185-191. DOI: /10.1038/ s41586-018-0368-8

16. Viggiano D. Mechanisms of cognitive dysfunction in CKD / D. Viggiano, C.A. Wagner, G. Martino et al. // Nat Rev Nephrol. 2020 Aug; 16(8):452-469. DOI: 10.1038/s41581-020-0266-9. Epub 2020 Mar 31. PMID: 32235904.

17. Belov Kirdajova D. Ischemia-Triggered Glutamate Excitotoxicity From the Perspective of Glial Cells / D. Belov Kirdajova, J. Kriska, J. Tureckova et al. // Front Cell Neurosci. 2020 Mar 19; 14:51. DOI: 10.3389/fncel.2020.00051. PMID: 32265656; PMCID: PMC7098326.

18. Yang C. Neuroinflammatory mechanisms of blood-brain barrier damage in ischemic stroke / C. Yang, K.E. Hawkins, S. Doré et al. // Am J Physiol Cell Physiol. 2019 Feb 1;316(2):C135-C153. DOI: 10.1152/ajpcell.00136.2018. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30379577; PMCID: PMC6397344.

19. Amarenco P. Treat Stroke to Target Investigators. A Comparison of Two LDL Cholesterol Targets after Ischemic Stroke / P. Amarenco, J.S. Kim, J. Labreuche et al. // N Engl J Med. 2020 Jan 2;382(1):9. DOI: 10.1056/NEJMoa1910355. Epub 2019 Nov 18. PMID: 31738483.

20. Benveniste H. The Glymphatic Pathway: Waste Removal from the CNS via Cerebrospinal Fluid Transport / H. Benveniste, H. Lee, N.D. Volkow // Neuroscientist. 2017Oct;23(5):454-465. DOI: 10.1177/1073858417691030. Epub 2017 Feb 2. PMID: 28466758; PMCID: PMC5547012.

21. Mogensen F.L. The Glymphatic System (En)during Inflammation / F.L. Mogensen, C. Delle, M. Nedergaard // Int J Mol Sci. 2021 Jul 13;22(14):7491. DOI: 10.3390/ijms22147491. PMID: 34299111; PMCID: PMC8305763.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kleindorfer D.O. Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association / Dawn O. Kleindorfer, Amytis Towfighi et al. // American Stroke Association. – 22021. V.52 № 7 e364–e467, 52(7), p. 364

2. Domashenko M.A. Citikolin v lechenii ishemicheskih narushenij mozgovogo krovoobrashhenija [Citicoline in the treatment of ischemic disorders of cerebral circulation] / M.A. Domashenko, M.Yu. Maksimova, D.V. Sergeev, et al. // Regular issues of "RMZH" No. 30 of 29.11.2013 p. 1540 [in Russian]

3. Ginsberg M.D. Neuroprotection for ischemic stroke: past, present and future / M.D. Ginsberg // Neuropharmacol. 2008. Vol. 55(3). P. 363–389.

4. Belenichev I. F. Nejroprotekcija i nejroplastichnost' [Neuroprotection and neuroplasticity] / I. F. Belenichev, V. I. Cherniy, E. A. Nagornaya et al– - Kiev - 2014. p. 5 [in Russian]

5. Shaw Roles of Oxidative Stress, Apoptosis, PGC-la and Mitochondrial Biogenesis in Cerebral Ischemia / S. D. Chen, D. I. Yang, T. K. Lin et al. // Int. J. Mol. Sci. — 2011. — Vol. 12, N 10. — P. 7199–7215

6. Colín-Castelán D. Associations between atherosclerosis andneurological diseases, beyond ischemia-induced cerebral damage / D. Colín-Castelán, S. Zaina // Rev Endocr Disord. 2019 Mar;20(1):15-25. DOI: 10.1007/s11154-019-09486-z.

7. Ginsberg M.D. Neuroprotection for ischemic stroke: past, present and future / M.D. Ginsberg // Neuropharmacology 2008. Vol. 55(3). P. 363–389.

8. Muresanu D.F. Neuroprotection and neuroplasticity - a holistic approach and future perspectives / D.F. Muresanu // J Neurol Sci. 2007 Jun 15;257(1–2):38–43.

9. Shang-Der Chen. Roles of oxidative stress, apoptosis, PGC-1α and mitochondrial biogenesis in cerebral ischemia / Shang-Der Chen , Ding-I Yang, Tsu-Kung Lin et al. // Int J Mol Sci2011;12(10):7199-215.

10. Muresanu D.F. Neuroprotection and neuroplasticity — a holistic approach and future perspectives. J Neurol Sci. 2007 Jun 15;257(1–2):38–43.

11. Jessen N.A. The glymphatic system: a beginner's guide / N.A. Jessen, A.S. Munk, I. F. Lundgaard et al. // Neurochem Res. 2015;40(12):2583-2599. DOI:10.1007/s11064-015-1581-6.

12. Iliff J.J. A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid / J.J. Iliff, M. Wang, Y. Liao et al. // β. Sci Transl Med. 2012 Aug 15;4(147):147ra111. DOI: 10.1126/scitranslmed.3003748. PMID: 22896675; PMCID: PMC3551275.

13. Plog B.A. The Glymphatic System in Central Nervous System Health and Disease: Past, Present, and Future / B.A. Plog, M. Nedergaard // Annu Rev Pathol. 2018 Jan 24 ; 13:379-394. DOI: 10.1146/annurev-pathol-051217-111018. PMID: 29195051; PMCID: PMC5803388.

14. Malone K. The immune system and stroke: from current targets to future therapy / K. Malone, S. Amu, A.C. Moore et al. // Immunol Cell Biol. 2019 Jan; 97(1):5-16. DOI: 10.1111/imcb.12191. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30022515

15. Da Mesquita S. Functional aspects of meningeal lymphatics in ageing and Alzheimer's disease / S. Da Mesquita, A. Louveau, A. Vaccari et al. // Nature. 2018; 560 (7717):185-191. DOI: /10.1038/ s41586-018-0368-8

16. Viggiano D. Mechanisms of cognitive dysfunction in CKD / D. Viggiano, C.A. Wagner, G. Martino et al. // Nat Rev Nephrol. 2020 Aug; 16(8):452-469. DOI: 10.1038/s41581-020-0266-9. Epub 2020 Mar 31. PMID: 32235904.

17. Belov Kirdajova D. Ischemia-Triggered Glutamate Excitotoxicity From the Perspective of Glial Cells / D. Belov Kirdajova, J. Kriska, J. Tureckova et al. // Front Cell Neurosci. 2020 Mar 19; 14:51. DOI: 10.3389/fncel.2020.00051. PMID: 32265656; PMCID: PMC7098326.

18. Yang C. Neuroinflammatory mechanisms of blood-brain barrier damage in ischemic stroke / C. Yang, K.E. Hawkins, S. Doré et al. // Am J Physiol Cell Physiol. 2019 Feb 1;316(2):C135-C153. DOI: 10.1152/ajpcell.00136.2018. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30379577; PMCID: PMC6397344.

19. Amarenco P. Treat Stroke to Target Investigators. A Comparison of Two LDL Cholesterol Targets after Ischemic Stroke / P. Amarenco, J.S. Kim, J. Labreuche et al. // N Engl J Med. 2020 Jan 2;382(1):9. DOI: 10.1056/NEJMoa1910355. Epub 2019 Nov 18. PMID: 31738483.

20. Benveniste H. The Glymphatic Pathway: Waste Removal from the CNS via Cerebrospinal Fluid Transport / H. Benveniste, H. Lee, N.D. Volkow // Neuroscientist. 2017Oct;23(5):454-465. DOI: 10.1177/1073858417691030. Epub 2017 Feb 2. PMID: 28466758; PMCID: PMC5547012.

21. Mogensen F.L. The Glymphatic System (En)during Inflammation / F.L. Mogensen, C. Delle, M. Nedergaard // Int J Mol Sci. 2021 Jul 13;22(14):7491. DOI: 10.3390/ijms22147491. PMID: 34299111; PMCID: PMC8305763.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.055

СИНДРОМ КОРНЕЛИИ ДЕ ЛАНГЕ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ У РЕБЕНКА ИЗ ДВОЙНИ

Научная статья

Балакирева Е.А.[1,] *, Улезько А.А.[2], Плетенская С.Р.[3], Халаимова О.А.[4], Хатамова Х.А.[5], Сарычева М.В.[6], Пожидаева Т.И.[7], Матвиенко Е.В.[8], Любова Д.В.[9]

[1] ORCID: 0000-0002-3919-7045;
[2] ORCID: 0000-0001-6013-2695;
[3] ORCID: 0000-0002-5161-1253;
[4] ORCID: 0000-0002-2466-8596;
[5] ORCID: 0000-0002-0609-688X;
[6] ORCID: 0000-0003-1128-6262;
[1-9] Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

* Корреспондирующий автор (balakireva26[at]mail.ru)

Аннотация

Проведен анализ клинического случая ребенка в возрасте четырех лет с диагнозом резидуально-органическое поражение центральной нервной системы на фоне синдрома Корнелии де Ланге, поступившую в отделение реанимации и интенсивной терапии по поводу отсутствия спонтанного дыхания. Девочка из монозиготной дихориальной диамниотической двойни, второй близнец условно здоров. Случай интересен тем, что согласно критериям консенсуса он имеет 11 баллов, а значит относится к классической форме синдрома Корнелии де Ланге, но, учитывая полное отсутствие пороков развития внутренних органов, данный случай занимает пограничное положение, что, по нашим предположениям обуславливает летальный исход больной.

Ключевые слова: синдром Корнелии де Ланге, сепсис, инфекционно-токсический шок, дихориальная диамниотическая двойня.

CORNELIA DE LANGE SYNDROME. A CLINICAL CASE OF A TWIN CHILD.

Research article

Balakireva E.A.[1,] *, Ulezko A.A.[2], Pletenskaya S.R.[3], Khalaimova O.A.[4], Khatamova Kh.A.[5], Sarycheva M.V.[6], Pozhidaeva T.I.[7], Matvienko E.V.[8], Lyubova D.V.[9]

[1] ORCID: 0000-0002-3919-7045;
[2] ORCID: 0000-0001-6013-2695;
[3] ORCID: 0000-0002-5161-1253;
[4] ORCID: 0000-0002-2466-8596;
[5] ORCID: 0000-0002-0609-688X;
[6] ORCID: 0000-0003-1128-6262;
[1-9] Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

* Corresponding author (balakireva26[at]mail.ru)

Abstract

The analysis of a clinical case of a child aged four years with a diagnosis of a residual organic lesion of the central nervous system against the background of Cornelia de Lange syndrome, who was admitted to the intensive care unit for lack of spontaneous breathing, was carried out. A girl from monozygotic dichoric diamniotic twins, the second twin is conditionally healthy. The case is interesting because, according to the consensus criteria, it has 11 points, which means it belongs to the classical form of Cornelia de Lange syndrome, but given the complete absence of malformations of internal organs, this case occupies a borderline position, which, according to our assumptions, causes a fatal outcome of the patient.

Keywords: Cornelia de Lange syndrome, sepsis, infectious toxic shock, dichorial diamniotic twins.

Введение

Синдром Корнелии де Ланге (CdLS) — мультисистемное расстройство с физическими, когнитивными и поведенческими характеристиками. Названо в честь голландского педиатра Корнелии де Ланге, впервые описавшейданный синдром у двух младенцев в 1933 году [1]. CdLS является клинически и генетически гетерогенным расстройством развития. Клинические особенности включают задержку роста, интеллектуальный дефицит, дефекты конечностей, типичный дисморфизм лица и другие системные поражения. Более глубокое понимание генетической основы CdLS привело к улучшению диагностики и расширению фенотипа. Были идентифицированы мутации в пяти генах (NIPBL, SMC1A, SMC3, RAD21 и HDAC8), всех регуляторах или структурных компонентах когезина. Примерно 60% случаев CdLS связаны с мутациями NIPBL, 5% вызваны мутациями в SMC1A, RAD21 и HDAC8, а один пробанд несет мутацию в SMC3. На сегодняшний день известно 311 Мутаций, вызывающих CdLS [2].

Спектр CdLS связан с молекулярными аномалиями, влияющими на гены, участвующие в регуляции хроматина, чаще всего те, которые связаны с когезивным комплексом. Иначе говоря, синдром Корнелии де Ланге – это когезинопатия [3], [4], [7], [8]. Диагноз CdLS устанавливается у пробанда с наводящими клиническими признаками и/или путем идентификации гетерозиготного патогенного варианта в *NIPBL, RAD21, SMC3*или *BRD4* или гемизиготного патогенного варианта в *HDAC8* или *SMC1A* методом молекулярно-генетического исследования.

В рамках генетического консультирования: *NIPBL*-CdLS, *RAD21*-CdLS, *SMC3*-CdLS и *BRD4*-CdLS наследуются аутосомно-доминантным образом; *HDAC8*-CdLS и *SMC1A*-CdLS наследуются Х-сцепленно. Большинство пораженных лиц имеют *de novo* гетерозиготный патогенный вариант в *NIPBL*. Менее 1% людей с аутосомно-

доминантным CdLS имеют пораженного родителя. Когда родители клинически не больны, риск для сибсов пробанда с CdLS оценивается в 1,5% из-за возможности мозаицизма зародышевой линии. Риск для сибсов мужского пробанда с Х-сцепленным CdLS зависит от статуса матери пробанда; риск для братьев и сестер женщины с Х-сцепловым CdLS зависит от статуса матери и отца пробанда. Пренатальное тестирование на беременность с повышенным риском, а также предимплантационное генетическое тестирование возможны для семей, у которых был идентифицирован патогенный вариант [9].

Ряд авторов разработали критерии консенсуса, используя следующие особенности:

Главные признаки (по 2 очка при наличии):

1) Синофриз и/или густые брови.
2) Короткий нос, вогнутый носовой гребень и/или перевернутый кончик носа.
3) Длинный и/или гладкий фильтрум.
4) Тонкая верхняя губа и/или опущенные уголки рта.
5) Ручная олигодактилия и/или адактилия.
6) Врожденная диафрагмальная грыжа.

Дополнительные (по 1 баллу, если они присутствуют):

1) Глобальная задержка развития и/или интеллектуальная инвалидность.
2) Пренатальная задержка роста.
3) Постнатальная задержка роста.
4) Микроцефалия (пренатально и/или постнатально).
5) Маленькие руки и/или ножки.
6) Короткий пятый палец.
7) Гирсутизм.

Оценка ≥11 указывает на классический CdLS, если присутствуют по крайней мере три главных признака; оценка 9–10 указывает на неклассическую CdLS, если присутствуют хотя бы два главных признака; оценка ≥4 достаточна для того, чтобы оправдать молекулярное тестирование на CdLS, если присутствует по крайней мере один главный признак; оценка ниже <4 недостаточна для указания на такое тестирование (R2). Оценка ≥11 подтверждает диагноз CdLS независимо от того, можно ли найти патогенный вариант в одном из известных генов [10].

Для оценки частоты фенотипических проявлений синдрома Корнелии де Ланге мы сравнили данные Козловой С.И и соавт. [11] и данные из каталога Мак-Кьюзика [12]. В скобках частота встречаемости обозначена в виде процентов из первого и второго источника соответственно. В том случае, если разница между процентами не превышает 10 %, мы берем усредненное значение. Наблюдаемые признаки: микробрахицефалия (93%, 73%), деформированные ушные раковины (58%), синофриз (99%, 73%), тонкие брови, длинные загнутые ресницы (95%), маленький нос с открытыми вперед ноздрями (100%, 57%), атрезия хоанн, длинный выступающий фильтрум (94%, 67%), микрогения (97%, 40%), тонкая верхняя губа(94%, 81%), рот в виде полумесяца (94%, 60%), высокое арковидное небо(86%, 45%), большие промежутки между зубами (86%, 38,5%), иногда расщелина неба, акромикрия (93%), ограничение подвижности локтевых суставов (64%), фокомелия и олигодактилия (30%), клинодактилия 5-го пальца (69%), гипертрихоз (78%), мраморность кожного покрова (60%), гипоплазия сосков (55%), слабый высокий голос (74%), судороги(20%). Описаны пороки внутренних органов: врожденные пороки сердца (17%), поликистоз почек, гидронефроз, удвоение или неполный поворот кишечника, пилоростеноз, паховые и диафрагмальные грыжи, крипторхизм (73%), гипоплазия гениталий у мальчиков (57%). Типичны рецидивирующие респираторные инфекции.

Аномалии глаз- миопия, микрокорнеа, астигматизм, атрофия или колобома зрительного нерва, косоглазие.

В рамках фенотипической вариабельности выделяют два варианта синдрома:

1) Классический, характеризуется выраженной парентеральной гипоплазией, значительной задержкой физического и умственного развития.

2) Доброкачественный, сопровождается аналогичными лицевыми и малыми скелетными аномалиями, пограничной задержкой психомоторного развитии. Крупные пороки развития отсутствуют [11], [12].

В литературе впервые в 1976 г была описана пара монозиготных близнецов женского пола, один из которых страдал данным синдромом. Монозиготность была установлена с помощью исследования антигена группы крови и сывороточного белка, как у близнецов, так и у их матери. Авторы в качестве гипотезы выдвинули два генетических механизма возникновения синдрома Корнелии де Ланге у одной из девочек. Первая — гипотеза хромосомной или митотической нестабильности. Вторая— возможность постзиготной новой мутации [13].

В 2020г. было проведено секвенирование всего экзома трех вьетнамских пациентов, в результате чего были выявлены две известные гетерозиготные мутации c.6697G>A (p.Val2233Met) и c.2602C>T (p.Arg868X), а также новая гетерозиготная мутация c.4504delG (p.Val1502fsX87) в гене NIPBL. Анализ in silico выявленных мутаций выявил возможное повреждающее воздействие на белок NIPBL. Наследственные анализы в семьях пациентов показали, что все мутации являются de novo [14]. Таким образом эти данные расширяют диагностику пациентов с CdLS и спектр мутаций в гене NIPBL, а также доказывают эффективность секвенирования всего экзома для генетического скрининга CdLS.

Цель исследования

Нами представлен клинический случай ребенка с синдромом Корнелии де Ланге, объективные внешние признаки которого соответствуют классической форме заболевания, в то время как внутренние органы полностью сохранны.

Методы и принципы исследования

Проведен анализ клинического случая ребенка 4 лет с синдромом Корнели де Ланге, поступившего в связи с затруднением дыхания, вызванного аспирацией рвотных масс в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) ОГБУЗ «Детская областная клиническая больница» г. Белгорода.

Клинический разбор: больная Ш., (на рис. 1), с характерными фенотипическими признаками: недоразвиты проксимальные отделы конечностей, «ластовидные» кисти, уменьшено количество пальцев на кистях рук, густые сросшиеся брови, короткий нос, вогнутый носовой гребень, опущенные уголки рта, длинные загнутые ресницы, гирсутизм.

Рис. 1 – Внешний вид больной Ш. с синдромом Корнелии де Ланге
Примечание: собственное клиническое наблюдение

Основной диагноз: резидуально-органическое поражение центральной нервной системы на фоне синдрома Корнелии де Ланге. Глубокая умственная отсталость. Иммунодефицитное состояние, врожденная срединная расщелина твердого неба, врожденная катаракта, миопия слабой степени, ангиопатия сетчатки обоих глаз, малые аномалии развития сердца (открытое овальное окно), дополнительная хорда левого желудочка, кардиопатия, синусовая аритмия, двухсторонняя кондуктивная тугоухость 1-2 ст., анемия децифитная 1 ст., белково-энергетическая недостаточность 3-ей степени. Осложнение основного диагноза: спастический тетрапарез. GMFCS IV уровень, судорожный синдром (медикаментозная ремиссия), задержка статико-моторного и психоречевого развития. Нарушение цикличности сна и бодрствования.

Из анамнеза известно, что ребенок от II беременности (1 беременность от другого брака - здоровый ребенок (13 лет)), дихориальная диамниотическая двойня, протекавшей на фоне угрозы прерывания на сроке 20,23,24 недель, внутриутробной инфекции. Родилась недоношенная в результате оперативных родов на сроке 35 недель. Вес при рождении 1210 г, рост 37 см, окр. головы 26 см. Оценка по шкале Апгар 6-7. Состояние в остром периоде адаптации тяжелое за счет незрелости, врожденных пороков развития, дыхательной недостаточности 2 степени (ДН 2).

Находилась в отделении патологии новорожденных и недоношенных детей перинатального центра на протяжении двух месяцев от момента рождения, после чего была переведена в педиатрическое отделение ОГКУЗ «Белгородский дом ребенка специализированный» со следующим диагнозом: синдром Корнелии де Ланге, врожденная двухстороння катаракта, глаукома, расщелина неба, аномалии развития верхних конечностей, МАРС - открытое овальное окно, железодефицитная анемия 1 ст, задержка внутриутробного развития (ЗВУР) по гипопластическому типу 3 ст.

Вторая девочка из дихориальной диамниотической двойни условно здорова, проживает с родителями. С целью уточнения мутации de novo родителям было предложено провести секвенирование всего экзома на наличие гетерозиготных мутаций в гене NIPBL.

Ребенок заболел остро - стонущее дыхание, температура 39 С, сатурация 80, беспокойство, по тяжести состояния был госпитализирован. После проведения неотложных мероприятий состояние стабилизировалось, но незначительно, поскольку через 8 часов появилось кофейное отделяемое из ротовой полости, напряженность мышц передней брюшной стенки, болезненность живота. В связи с интеллектуальным дефицитом и возрастом ребенка (нервно-

психическое развитие соответствует 5 месяцам) точно определить локализацию инфекционного очага не представлялось возможным. В процессе обследования, учитывая результаты клинических, биохимических, бактериологических анализов, а также консультаций узких специалистов- диагноз был изменен. Диагноз, установленный в ОРИТ: сепсис, перитонит, парез кишечника, синдром полиорганной недостаточности, ДВС-синдром, отек мозга, кома 3, иммунодефицитное состояние на фоне синдрома Корнелии де Ланге, спастический тетрапарез GMFCS уровень тяжелой степени тяжести.

Несмотря на проводимую в ОРИТ комплексную терапию (АИВЛ через ЭТТ, инфузионная терапия, антибиотикотерапия, глюкокортикостероидная терапия, гемостатическая терапия, симптоматическая терапия) состояние ребенка прогрессивно ухудшалось, что в конечном итоге привело к летальному исходу в возрасте 4 лет. Смерть ребенка наступила от остро развившегося, возникшего на фоне токсикоза инфекционно-токсического шока с отеком легких, отеком вещества головного мозга с вклинением миндалин мозжечка в большое затылочное отверстие, с развитием ДВС-синдрома с сосудистыми нарушениями в микроциркуляторного русла внутренних органов и головного мозга, очаговыми кровоизлияниями в пульпу селезенки, мелкоточечными кровоизлияниями под капсулу вилочковой железы и надпочечников. Очаговый некроз эпителия канальцев проксимальных канальцев почек.

В ходе проведения патологоанатомического вскрытия выявлен первичный инфекционный очаг - острая кишечная бактериальная инфекция в виде распространенного язвенно-некротического воспаления преимущественно в толстом кишечнике с развитием диффузной гангрены кишечника и разлитого калового перитонита.

Результаты и обсуждение

Фоновое иммунодефицитное состояние, характерное для CdLS, в сочетании с гипоплазией вилочковой железы (3 гр при возрастной норме 23 гр) и антибиотикорезистентностью обусловливает стремительное течение инфекционного процесса с развитием сепсиса на фоне антибиотикорезистентности (амикацин, цефоперазон), быстрое прогрессирование полиорганной недостаточности, что и привело к летальному исходу.

Заключение

Случай интересен тем, что:

1. Пробанд является монозиготным дихориальным диамниотическим близнецом, имеет здоровую сестру, что подтверждает мутацию de novo.
2. Врожденный иммунодефицит в сочетании с частыми острыми инфекциями, характерными для пациентов с CdLS, в данном клиническом случае мог быть причиной молниеносного фатального течения заболевания.
3. С учетом наличия 11 диагностических баллов мы должны отнести данный клинический пример картину к классической форме CdLS, но полное отсутствие пороков развития внутренних органов не дает нам этого сделать и ставит данный случай в пограничное положение.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. De Lange, C. Sur un type nouveau de degenerescence (typus Amsterlodamensis) / C. De Lange // Arch. Med. Enfants 36, 713–719 (1933).
2. Mannini L. Mutation spectrum and genotype-phenotype correlation in Cornelia de Lange syndrome / L. Mannini, F. Cucco, V. Quarantotti et al. // Hum Mutat. 2013 Dec;34(12):1589-96. DOI: 10.1002/humu.22430.
3. Krantz, I. D. Cornelia de Lange syndrome is caused by mutations in NIPBL, the human homolog of Drosophila melanogaster Nipped-B / I. D. Krantz et al. // Nat. Genet. 36, 631–635 (2004).
4. Tonkin, E. T. NIPBL, encoding a homolog of fungal Scc2-type sister chromatid cohesion proteins and fly Nipped-B, is mutated in Cornelia de Lange syndrome / E. T. Tonkin, T. J. Wang, S. Lisgo et al. // Nat. Genet. 36, 636–641 (2004).
5. Musio, A. X-Linked Cornelia de Lange syndrome owing to SMC1L1 mutations / A. Musio et al. // Nat. Genet. 38, 528–530 (2006).
6. Deardorff, M. A. Mutations in cohesin complex members SMC3 and SMC1A cause a mild variant of Cornelia de Lange syndrome with predominant mental retardation / M. A. Deardorff et al. // Am. J. Hum. Genet. 80, 485–494 (2007).
7. Deardorff, M. A. RAD21 mutations cause a human cohesinopathy / M. A. Deardorff et al. // Am. J. Hum. Genet. 90, 1014–1027 (2012).
8. Olley, G. BRD4 interacts with NIPBL and BRD4 is mutated in a Cornelia de Lange-like syndrome / G. Olley et al. // Nat. Genet. 50, 329–332 (2018).
9. Deardorff M.A. Cornelia de Lange Syndrome. 2005 Sep 16 [updated 2020 Oct 15] / M.A. Deardorff, S.E. Noon, I.D. Krantz // GeneReviews. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993–2021. PMID: 20301283.
10. Kline, A.D. Diagnosis and management of Cornelia de Lange syndrome: first international consensus statement / A.D. Kline, J.F. Moss, A. Selicorni et al.// Nat Rev Genet 19, 649–666 (2018). DOI: 10.1038/s41576-018-0031-0
11. Козлова С.И. Наследственные синдромы и медико-генетическое консультирование. Атлас-справочник / С.И. Козлова, И.С. Демикова, Е.С.Семанова. Изд.2-е дополн.- М.:Практика, 1996- 416 стр. ISBN 5-88D01-D08-2
12. OMIM® - Online Mendelian Inheritance in Man. [Electronic resource]. URL: https://clck.ru/amJJJ (accessed 09.11.2021)
13. Carakushannsky G. The de Lange syndrome in one of twins / G. Carakushannsky, C. Berthier // J Med Genet. 1976 Oct;13(5):404-6. Doi: 10.1136/jmg.13.5.404. PMID: 1034016; PMCID: PMC1013450

14. Thanh D.C. De novo NIPBL Mutations in Vietnamese Patients with Cornelia de Lange Syndrome / D.C. Thanh, C.T.B. Ngoc, N.L. Nguyen et al. // Medicina (Kaunas). 2020 Feb 14;56(2):76. DOI: 10.3390/medicina56020076. PMID: 32074972; PMCID: PMC7073647.

Список литературы на английском языке / References in English

1. De Lange, C. Sur un type nouveau de degenerescence (typus Amsterlodamensis) [On a new type of degenerescence (typus Amsterlodamensis)] / C. De Lange // Arch. Med. Enfants 36, 713–719. 1933. [in French]

2. Mannini L. Mutation spectrum and genotype-phenotype correlation in Cornelia de Lange syndrome / L. Mannini, F. Cucco, V. Quarantotti et al. // Hum Mutat. 2013 Dec;34(12):1589-96. DOI: 10.1002/humu.22430.

3. Krantz, I. D. Cornelia de Lange syndrome is caused by mutations in NIPBL, the human homolog of Drosophila melanogaster Nipped-B / I. D. Krantz et al. // Nat. Genet. 36, 631–635. 2004.

4. Tonkin, E. T. NIPBL, encoding a homolog of fungal Scc2-type sister chromatid cohesion proteins and fly Nipped-B, is mutated in Cornelia de Lange syndrome / E. T. Tonkin, T. J. Wang, S. Lisgo et al. // Nat. Genet. 36, 636–641 (2004).

5. Musio, A. X-Linked Cornelia de Lange syndrome owing to SMC1L1 mutations / A. Musio et al. // Nat. Genet. 38, 528–530 (2006).

6. Deardorff, M. A. Mutations in cohesin complex members SMC3 and SMC1A cause a mild variant of Cornelia de Lange syndrome with predominant mental retardation / M. A. Deardorff et al. // Am. J. Hum. Genet. 80, 485–494 (2007).

7. Deardorff, M. A. RAD21 mutations cause a human cohesinopathy / M. A. Deardorff et al. // Am. J. Hum. Genet. 90, 1014–1027 (2012).

8. Olley, G. BRD4 interacts with NIPBL and BRD4 is mutated in a Cornelia de Lange-like syndrome / G. Olley et al. // Nat. Genet. 50, 329–332 (2018).

9. Deardorff M.A. Cornelia de Lange Syndrome. 2005 Sep 16 [updated 2020 Oct 15] / M.A. Deardorff, S.E. Noon, I.D. Krantz // GeneReviews. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993–2021. PMID: 20301283.

10. Kline, A.D. Diagnosis and management of Cornelia de Lange syndrome: first international consensus statement / A.D. Kline, J.F. Moss, A. Selicorni et al.// Nat Rev Genet 19, 649–666 (2018). DOI: 10.1038/s41576-018-0031-0

11. Kozlova S.I. Nasledstvennye sindromy i mediko-geneticheskoe konsul'tirovanie. Atlas-spravochnik [Hereditary syndromes and medical and genetic counseling. Atlas-handbook] / S.I. Kozlova, I.S. Demikova, E.S.Semanova. Ed.2nd supplement- M.:Praktika, 1996- 416 pages ISBN 5-88D01-D08-2 [in Russian]

12. OMIM® - Online Mendelian Inheritance in Man. [Electronic resource]. URL: https://clck.ru/amJJJ (accessed 09.11.2021)

13. Carakushannsky G. The de Lange syndrome in one of twins / G. Carakushannsky, C. Berthier // J Med Genet. 1976 Oct;13(5):404-6. Doi: 10.1136/jmg.13.5.404. PMID: 1034016; PMCID: PMC1013450

14. Thanh D.C. De novo NIPBL Mutations in Vietnamese Patients with Cornelia de Lange Syndrome / D.C. Thanh, C.T.B. Ngoc, N.L. Nguyen et al. // Medicina (Kaunas). 2020 Feb 14;56(2):76. DOI: 10.3390/medicina56020076. PMID: 32074972; PMCID: PMC7073647.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.056

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В МЯГКИХ ТКАНЯХ ГОЛЕНЕЙ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПАЛЛИАТИВНЫХ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЙ У БОЛЬНЫХ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Научная статья

Базлов С.Б.[1, *], Коровин А.Я.[2], Попандопуло К.И.[3], Марченко Н.В.[4], Зайцев Л.Л.[5]
[1] ORCID: 0000-0002-0610-3516;
[2] ORCID: 0000-0002-7986-4455;
[3] ORCID: 0000-0002-8668-7442;
[5] ORCID: 0000-0003-2571-6155;
[1-5] Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

* Корреспондирующий автор (serb64[at]yandex.ru)

Аннотация

Изучена морфологическая картина мышечной ткани голеней у 73 больных с критической ишемией нижних конечностей до и после проведения паллиативных реваскуляризаций. У 32 (43,8%) пациентов выполняли реваскуляризирующую остеотрепанацию (РОТ), у 41 (56,2%) больного применили комбинированную технологию, разработанную в клинике в виде механического туннелирования мягких тканей и введения в туннели плазмы обогащенной тромбоцитами (PRP). Оценивали количество деструктурированных элементов мышечной ткани, число функционирующих капилляров и их пространственную ориентировку. Установлено, что РОТ при критической ишемии малоэффективна, морфологические и клинические изменения после ее проведения не достоверны. После применения предложенного нами метода выявлено статистически достоверное увеличение плотности капилляров по всей длине сегмента конечности. Эффект от реваскуляризации наступает не ранее 12-14 дней после операции. Раннее выполнение реваскуляризации способствует улучшению перфузии тканей, улучшению регенеративных возможностей и позволяет сохранить опорную функцию конечности.

Ключевые слова: критическая ишемия, реваскуляризация, морфометрия.

A MORPHOMETRIC ASSESSMENT OF CHANGES IN THE SOFT TISSUES OF THE LOWER LEGS AFTER PALLIATIVE REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA

Research article

Bazlov S.B.[1, *], Korovin A.Ya.[2], Popandopulo K.I.[3], Marchenko N.V.[4], Zaytsev L.L.[5]
[1] ORCID: 0000-0002-0610-3516;
[2] ORCID: 0000-0002-7986-4455;
[3] ORCID: 0000-0002-8668-7442;
[5] ORCID: 0000-0003-2571-6155;
[1-5] Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

* Corresponding author (serb64[at]yandex.ru)

Abstract

The current article examines the morphological picture of the lower leg muscle tissue in 73 patients with critical lower limb ischemia before and after palliative revascularization. Revascularizing osteotrepanation was performed in 32 (43.8%) patients, a combined technology developed in the clinic in the form of mechanical tunneling of soft tissues and introduction of platelet-rich plasma (PRP) into the tunnels was used in 41 (56.2%) patients. The study evaluates the number of disrupted elements of muscle tissue, the number of functioning capillaries and their spatial orientation. The authors also establish that revascularizing osteotrepanation is ineffective in critical ischemia and the morphological and clinical changes that occur after its implementation are not reliable. After applying the proposed method, the research observes a statistically significant increase in the density of capillaries along the entire length of the limb segment. The effect of revascularization occurs no earlier than 12-14 days after surgery. Early revascularization improves tissue perfusion, regenerative capabilities and allows for preserving the supporting function of the limb.

Keywords: critical ischemia, revascularization, morphometry.

Введение

Лечение больных с критической ишемией нижних конечностей представляют серьезную проблему и на современном этапе развития хирургии [1], [2]. Критическая ишемия приводит к необратимым изменениям мышечной ткани и способствует развитию некротизирующих инфекций [3], [4]. Несмотря на значительный прогресс ангиохирургии, внедрение эндоваскулярных технологий, до 35% пациентов остаются «нереконструктабельными», то есть обреченными на высокую ампутацию конечности при неизбежном прогрессировании ишемии [5,6]. Именно у этой категории пациентов актуальным является применение паллиативных терапевтических и хирургических методов стимуляции ангиогенеза [7], [8], [9]. На кафедре факультетской и госпитальной хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России разработан комбинированный метод стимуляции неоангиогенеза (Патент РФ № 2529410 от 27.09.2014).

Цель: Изучить морфологические последствия проведенных паллиативных операций направленных на стимуляцию ангиогенеза у больных с критической ишемией нижних конечностей.

Методы исследования

Изучена морфологическая картина мышечной ткани в нижней трети голеней у 73 больных с критической ишемией нижних конечностей в возрасте 67±6,7 лет. Материал для исследования получали в процессе выполнения хирургической обработки гнойно-септического очага, реваскуляризирующей операции и при вынужденной ампутации конечности. Все больные были разделены на 2 группы. В первой группе из 32 (43,8%) пациентов в качестве реваскуляризирующей операции выполняли реваскуляризирующую остеотрепанацию (РОТ) по Ф.М. Зусмановичу. Во вторую группу включен 41 (56,2%) больной, у которых применили разработанную в клинике комбинированную технологию стимуляции неоангиогенеза, которая заключается в сочетании механического туннелирования мягких тканей пораженной конечности на уровне голеней с последующим введением в образованные туннели аутологичной активированной плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP). Группы были сопоставимы по полу и возрасту, доли различных возрастных подгрупп в группах сравнения не имели статистически значимого различия (для всех возрастных подгрупп p>0,05, средний уровень достоверности по критерию Хи-квадрат – 0,633). PRP, получали путем центрифугирования аутокрови на лабораторной центрифуге СМ-6М, при 1660g, в течение 10 минут. Активацию плазмы осуществляли путем добавления раствора хлористого кальция. Срезы для исследования толщиной 7 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. Оценивали количество деструктурированных элементов мышечной ткани, число функционирующих капилляров и их пространственную ориентировку по методу Г.Г.Автандилова [10]. Для определения объема выборки применяли номограмму А.К. Митропольского. Выбор полей зрения для морфометрии осуществляли с помощью таблицы случайных чисел. Обработку изображений проводили при общем увеличении ×280 (объектив×40, окуляр×7), на микроскопе «Leika», с использованием лицензионной программы «Leika Suite 3.2».

Основные результаты

У всех 73 пациентов обеих групп (по клиническим признакам, данным УЗДГ и ангиографии) была диагностирована ишемия IV ст. по Фонтейну-Покровскому. Во всех случаях течение ишемии осложнялось наличием некротизирующей инфекции нижних конечностей в виде некрозов дистальных отделов стопы или флегмоной клетчаточных пространств стопы. Причиной ишемии в 56 (76,7%) наблюдениях служил атеросклероз, в 17 (23,4%) случаях сочетание атеросклероза и диабетической макроангиопатии при сахарном диабете 2 типа. У всех пациентов в обеих группах выявлены множественные многоуровневые критические стенозы (>75%) или окклюзии бедренно-подколенного сегмента и поражение берцовых артерий, что подтверждало факт невозможности выполнения прямой артериальной реконструкции или эндоваскулярного вмешательства. Индекс «путей оттока» по R.Rutherford составил в среднем 8,2±0,2. Сравнение показателей магистрального кровотока в группах наблюдения представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели магистрального кровотока нижних конечностей у пациентов в группах наблюдения

Показатели	Группы наблюдения		Уровень достоверности по критерию Хи-квадрат
	1	2	
ЛПИ (средняя треть голени)	0,33±0,02	0,35±0,04	0,945
Дистанция безболевой ходьбы (м)	43,6±3,4	46±2,7	0,876
$TcPO_2$ (средняя треть голени) мм.рт.ст.	29,5±1,2	28,7±2,1	0,843
Индекс R.Rutherford (у.е.)	8,2±0,1	8,3±0,1	0,935

Морфологическая картина мышечной ткани, полученной у больных с критической ишемией нижних конечностей, характеризовалась выраженными дегенеративными и дистрофическими изменениями. Более 17,6±2,2% мышечных волокон имели изменения формы, с утратой поперечной исчерченности с частичным замещением элементами соединительной ткани. Во всех случаях определялось значительное количество нефункционирующих, спазмированных или незаполненных кровью капилляров, в среднем 23,7±1,8% от их общего числа. Показатель объемной плотности капилляров составил 2,4±0,1 условных единиц. Перестройки капиллярного русла в сторону какой-либо предпочтительной ориентировки капилляров не выявлено. Средний угол отклонения капилляров составил 76,2±8,3°, среднеквадратическое отклонение 44,5±7,1°. Достоверной разницы морфологических показателей мышечной ткани в группах сравнения перед проведением реваскуляризирующей операции не установлено.

У всех пациентов обеих групп была выполнена вынужденная высокая ампутация нижней конечности, у 62 на уровне с/3 бедра, у 11 на уровне в/3 голени. Средние сроки стационарного лечения больных от реваскуляризации до выполнения ампутации составили 17,6±2,7 дня. Отсутствие эффекта от проведенной РОТ выявлено в 18 (56,3%) случаях. Остальные 14 (43,7%) пациентов к исходу 2 недели после проведения РОТ отметили некоторое улучшение в виде снижения интенсивности болевого синдрома в покое и улучшение сна. Однако, несмотря на это, прогрессирование гнойно-некротического процесса с вовлечением функционально значимых областей стопы и голени, а также угроза развития сепсиса послужило показанием к ампутации конечности. После проведения комбинированной реваскуляризации, по предложенному нами методу, улучшение состояния к 12-14 дню полеоперационного периода отметили 33 (80,5%) пациента. Это выражалось в снижении интенсивности болевого синдрома, а у 12 (29,3%) даже небольшим увеличением дистанции безболевой ходьбы. Ампутации этим больным были вынужденно выполнены в связи с невозможностью сохранения опорной функции конечности из-за прогрессирования гнойно-септического процесса. У 8 (19,5%) больных применение реваскуляризации признано неэффективным.

При изучении препаратов, полученных во время ампутации, от пациентов перенесших РОТ выявлено статистически недостоверное (p>0,05) увеличение плотности капиллярного русла мышечной ткани в среднем до 2,9±0,2 у.е. в непосредственной близости от проведения операции области. В остальных отделах существенных

изменений плотности капилляров не отмечено. Количество нефункционирующих капилляров составило 19,8±2,7%, а число деструктурированных элементов мышечной ткани 15,6±1,4% от их общего числа. В то же время в мышцах, которые находились в непосредственной близости от места РОТ, визуализировались признаки перестройки капиллярного русла в виде появления предпочтительной ориентировки сосудов. Средний угол отклонения капилляров составил 56,3±4,1°, при среднеквадратическом отклонении 31,5±7,1° и дисперсии - 992,3 (таблица 2).

В срезах мышечной ткани, полученных после проведения ампутаций у больных с проведенной ранее комбинированной реваскуляризацией, признаков перестройки капиллярного русла в сторону предпочтительной ориентировки капилляров не выявлено. Средний уровень отклонения капилляров составил 69,1±5,6°, среднеквадратическое отклонение 40,8±4,5°. По ходу сформированных ранее туннелей отмечено статистически достоверное увеличение показателей плотности капилляров до 3,8±0,2 у.е., а также, снижение количества нефункционирующих капилляров до 14,2±0,6% и деструктурированных элементов мышечной ткани до 10,7±1,3%.

Таблица 2 – Морфометрические показатели мышечной ткани нижних конечностей до и после проведения реваскуляризации

Показатель	РОТ (n=32)		Комбинированный метод (n=41)	
	до операции	после операции	до операции	после операции
Угол отклонения капилляров (°)	76,2±8,3	56,3±4,1	76,2±8,3	69,1±5,6
Среднеквадратическое отклонение (°)	44,5±7,1	31,5±7,1	44,5±7,1	40,8±4,5
Деструктурированных мышечных волокон	17,6±2,2	15,6±1,4	17,6±2,2	10,7±1,3*
Плотность капилляров (у.е.)	2,4±0,1	2,9±0,2	2,4±0,1	3,8±0,2*
Нефункционирующих капилляров (%)	23,7±1,8	19,8±2,7	23,7±1,8	14,2±0,6*

*Примечание: * - достоверность различий с дооперационными данными p<0,05*

Обсуждение

Необходимость восстановления адекватной перфузии тканей при лечении пациентов с некротизирующими инфекциями нижних конечностей на фоне критической ишемии не вызывает сомнений. При отсутствии возможности прямой реваскуляризации актуальными становятся паллиативные методы стимуляции ангиогенеза, так как консервативное лечение критической ишемии зачастую не эффективно. Однако из терапевтических методов стимуляции ангиогенеза наиболее изучен способ введения генно-модифицированных конструкций, в частности препарата «Неоваскулген». Доказательная база эффективности хирургических способов стимуляции ангиогенеза разработана недостаточно [11]. Полученные данные о дегенеративных и дистрофических изменениях мышечной ткани нижних конечностей на фоне критической ишемии совпадают с данными других исследователей [3]. Также подтверждаются ранее полученные данные о малой эффективности РОТ при лечении больных с критической ишемией [9]. Изменения в капиллярном русле мышечной ткани нижних конечностей после РОТ нельзя считать абсолютно достоверными, так как при среднеквадратическом отклонении более 30° и дисперсии более 900 объекты можно считать случайно ориентированными. В более длительные сроки после РОТ эти изменения, возможно, приобретают достоверный характер.

Развитие тканевой инженерии и клеточных технологий, в частности использование PRP, внушает осторожный оптимизм в возможности развития альтернативных способов стимуляции ангиогенеза [12]. Улучшение перфузии мягких тканей при этом связано с увеличением плотности капиллярного русла, вазодилатацией и снижением общего периферического сопротивления. Достоверные морфологические изменения определяются не ранее 2 недель после проведенной операции. Вопросы применения PRP, для стимуляции ангиогенеза требуют проведения дальнейших рандомизированных исследований.

Заключение

Применение PRP в комбинации с механическим туннелированием мягких тканей нижних конечностей в большинстве случаев приводит к увеличению плотности капилляров по всей длине сегмента конечности. Клинически это сопровождается снижением выраженности ишемического болевого синдрома и увеличением дистанции безболевой ходьбы. Эффект от реваскуляризации наступает не ранее 12-14 дней после операции. Поэтому реваскуляризацию необходимо проводить в возможно ранние сроки после поступления больного в стационар и уточнения характера поражения сосудов нижних конечностей.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Покровский А. В. Состояние сосудистой хирургии в России в 2016 году / А. В. Покровский, А. С. Ивандаев // Росс. об-во ангиол. и сосудистых хирургов. – М., 2017. – 76 с.

2. Калинин Р.Е. Операции на сосудах / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, С.Р. Жеребятьева и др. М.: ГЭОТАР Медиа. 2015; 120 с.

3. Деев Р.В. Патогистологические изменения скелетных мышц при хронической артериальной недостаточности нижних конечностей / Р.В. Деев, Н.Д. Мжаванадзе, М.О. Мавликеев и др. // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова 2015; 10(2): 18-21.

4. Шейко Г. Е. Особенности изменения уровня гипоксией-индуцированного фактора 1α у больных с критической ишемией нижних конечностей / Г. Е. Шейко, М. Н. Кудыкин, В. В. Бесчастнов и др. // Регионарное кровообращение и микро-циркуляция. 2018;17(3):102–106. DOI: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-102-10

5. Gerhard-Herman M.D. AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines Circulation / M.D. Gerhard-Herman // Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health), 2016; 135(12): 686–725.

6. Калинин Р.Е. Перспективы прогнозирования течения облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, А.А. Чобанян // Наука молодых (Eruditio Juvenium), 2019; 7(2): 274-282. DOI:10.23888/HMJ201972274-282

7. Червяков Ю.В. Возможности применения генной терапии у больных с нереконструктабельной критической ишемией нижних конечностей при проксимальных реокклюзиях / Ю.В. Червяков, Х.Н. Ха // Гены & Клетки, 2018; XIII(3): 94-98. DOI: 10.23868/201811040

8. Yla-Herttuala S. Angiogenic gene therapy in cardiovascular diseases: dream or vision? / S. Yla-Herttuala, C. Bridges, M.G. Katz // European Heart J. – 2017; 38(18):1365–1371. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw547

9. Бельков Ю.А. Реваскуляризирующая остеотрепанация в комплексном хирургическом лечении хронической критической ишемии нижних конечностей / Ю.А. Бельков, С.А. Кыштымов, М.Г. Богданова и др. // Хирургия, 2004; 9: 14-16.

10. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г.Г. Автандилов. - М.: Медицина, 1990. – 384 с.

11. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) European Heart Journal. 2019;40,87-165. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394.

12. Медведев В.Л. Перспективы развития регенеративных технологий. Современные знания об аутоплазме, обогащенной тромбоцитами и возможности ее применения в лечении урологических заболеваний / В.Л. Медведев, А.М. Опольский, М.И. Коган // Кубанский научный медицинский вестник. 2018;25(3):155-161. DOI: 10.25207/1608-6228-2018-25-3-155-161

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pokrovsky A. V. Sostojanie sosudistojj khirurgii v Rossii v 2016 godu [The state of vascular surgery in Russia in 2016] / Ross. ob-vo angiol. i sosudistykh khirurgov [Russian society of angiology and vascular surgeons]. - M., 2017. - 76 p. [in Russian]

2. Kalinin R.E. Operacii na sosudakh [Operations on vessels] / R. E. Kalinin, I. A. Suchkov, S. R. Zherebyatyeva, et al. Moscow: GEOTAR Media. 2015; 120 p. [in Russian]

3. Deev R.V. Patogistologicheskie izmenenija skeletnyh myshc pri hronicheskoj arterial'noj nedostatochnosti nizhnih konechnostej [Pathohistological changes of skeletal muscles in chronic arterial insufficiency of the lower extremities] / R. V. Deev, N. D. Mzhavanadze, M. O. Mavlikeev, et al. // Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova [Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov] 2015; 10(2): 18-21 [in Russian]

4. Sheiko G. E. Osobennosti izmenenija urovnja gipoksiejj-inducirovannogo faktora 1α u bol'nykh s kriticheskojj ishemiejj nizhnikh konechnostejj [Features of changes in the level of hypoxia-induced factor 1a in patients with critical ischemia of the lower extremities] / G. E. Sheiko, M. N. Kudykin, V. V. Beschastnov // Regionarnoe krovoobrashhenie i mikro-cirkuljacija [Regional blood circulation and micro-circulation]. 2018;17(3):102–106. [in Russian]

5. Gerhard-Herman M.D. 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines Circulation. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health), 2016; 135(12): 686–725.

6. Kalinin R.E. Perspektivy prognozirovanija techenija obliterirujushhego ateroskleroza arterijj nizhnikh konechnostejj [Prospects for predicting the course of obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities] / R. E. Kalinin, I. A. Suchkov, A. A. Chobanyan. The Science of the Young (Eruditio Juvenium), 2019; 7(2): 274-282. [in Russian]

7. Chervyakov Yu.V. Vozmozhnosti primenenija gennojj terapii u bol'nykh s nerekonstruktabel'nojj kriticheskojj ishemiejj nizhnikh konechnostejj pri proksimal'nykh reokkljuzijakh [The possibilities of using gene therapy in patients with nonreconstructible critical ischemia of the lower extremities with proximal reocclusions] / Yu. V. Chervyakov, Kh. N. Kha // Geny & Kletki [Genes & Cells], 2018; XIII(3):94-98. DOI: 10.23868/201811040 [in Russian]

8. Yla-Herttuala S. Angiogenic gene therapy in cardiovascular diseases: dream or vision? / S. Yla-Herttuala, C. Bridges, M.G. Katz/ European Heart J. – 2017; 38(18):1365–1371. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw547

9. Belkov Yu.A. Revaskuljarizirujushhaja osteotrepanacija v kompleksnom khirurgicheskom lechenii khronicheskojj kriticheskojj ishemii nizhnikh konechnostejj [Revascularizing osteotrepanation in the complex surgical treatment of chronic critical ischemia of the lower extremities] / Yu. A. Belkov, S. A. Kyshtymov, M. G. Bogdanova, et al. // Khirurgiya [Surgery], 2004; 9: 14-16 [in Russian]

10. Avtandilov G.G. Medicinskaja morfometrija. Rukovodstvo [Medical morphometry. Manual] / G. G. Avtandilova. - M.: Meditsina, 1990. - 384 p. [in Russian]

11. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) European Heart Journal. 2019;40,87-165. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394.

12. Medvedev V.L. Perspektivy razvitija regenerativnykh tekhnologijj. Sovremennye znanija ob autoplazme, obogashhennojj trombocitami i vozmozhnosti ee primenenija v lechenii urologicheskikh zabolevanijj [Prospects for the development of regenerative technologies. Modern knowledge about platelet-enriched autoplasm and the possibility of its use in the treatment of urological diseases] / V. L. Medvedev, A. M. Opolsky, M. I. Kogan // Kubanskijj nauchnyjj medicinskijj vestnik [Kuban Scientific Medical Bulletin]. 2018;25(3):155-161. DOI: 10.25207/1608-6228-2018-25-3-155-161 [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.057

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19) В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Научная статья

Борисова А.А.[1, *], Попова Н.Д.[2], Кычкина А.И.[3], Рожина А.А.[4], Федулова А.Г.[5]

[1] ORCID: 0000-0001-5243-7130;

[2] ORCID: 0000-0003-3391-6616;

[1, 2, 3, 4, 5] Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Россия

* Корреспондирующий автор (ann_borisova95[at]mail.ru)

Аннотация

В 2019 году человечество было поражено новой вирусной инфекцией SARS-CoV-2 (COVID-19). Эпидемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) стремительно распространилась в Китае и переросла в глобальную пандемию. Основными особенностями вируса COVID-19 является его высокая контагиозность, вирулентность и тропизм ко многим клеткам органов человека. Эпидемиологические характеристики характеризуются средним инкубационным периодом 5,2 дня, удвоение числа случаев – 7,4 дня, базовый репродуктивный показатель – 2,2.

В статье рассмотрены основные эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на территории Республики Саха (Якутия). Проанализированы результаты вакцинации населения республики различными вакцинными препаратами.

Ретроспективный анализ вирусологической диагностики в период сезонного подъёма ОРВИ, позволил выявить среди обследованных больных с ОРВИ до 24,8% больных новой коронавирусной инфекцией.

В период сезонного подъёма ОРВИ в Республике Саха (Якутия), отмечается активная циркуляция среди больных ОРВИ вирусов парагриппа до 43,5%, а также аденовирусов до 31,1%.

Ключевые слова: динамика заболеваемости, показатель заболеваемости, структура заболевших, новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вакцинация, заболеваемость привитых.

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE DYNAMICS OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION (COVID-19) IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Research article

Borisova A.A.[1, *], Popova N.D.[2], Kychkina A.I.[3], Rozhina A.A.[4], Fedulova A.G.[5]

[1] ORCID: 0000-0001-5243-7130;

[2] ORCID: 0000-0003-3391-6616;

[1, 2, 3, 4, 5] North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

* Corresponding author (ann_borisova95[at]@mail.ru)

Abstract

In 2019, humanity faced a new viral infection SARS-CoV-2 (COVID-19). The epidemic of a new coronavirus infection (COVID-19) has spread rapidly in China and has developed into a global pandemic. The main features of the COVID-19 virus are its high contagiousness, virulence and tropism to many cells of human organs. Epidemiological characteristics are characterized by an average incubation period of 5.2 days, a doubling of the number of cases - 7.4 days, the basic reproductive index - 2.2.

The article discusses the main epidemiological features of the new coronavirus infection (COVID-19) in the Republic of Sakha (Yakutia) and analyzes the results of the vaccination in the region using various vaccine preparations are analyzed.

A retrospective analysis of virological diagnostics during the seasonal rise of acute respiratory viral infections revealed up to 24.8% of patients with new coronavirus infection among the examined patients suffering from acute respiratory viral infections.

During the seasonal rise of SARS in the Republic of Sakha (Yakutia), there is an active circulation of parainfluenza viruses (up to 43.5%) among SARS patients, as well as adenoviruses (up to 31.1%).

Keywords: morbidity dynamics, morbidity index, structure of cases, new coronavirus infection (COVID-19), vaccination, morbidity among the vaccinated.

Введение

В конце января 2020 года генеральный директор ВОЗ Тедрос Аданом Гебрейесус объявил вспышку коронавируса (nCoV-2019) чрезвычайной ситуацией международного значения в области общественного здравоохранения [1], [2], [3]. Постановлением правительства Российской Федерации коронавирусная инфекция (2019-nCoV) внесена в Перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих [4]. Также летом этого года появился новый дельта-штамм коронавирусной инфекции, который является более опасным, чем изначальный альфа-штамм [5], [6], [7].

Цель: оценить эффективность вакцинопрофилактики, применяемых вакцинных препаратов.

Задачи:

1. Исследовать распространение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) среди населения Республики Саха (Якутия) в период с января 2021г. по 9 ноября 2021 г. (44 недели 2021г).

2. Проанализировать результаты вакцинации населения РС(Я) различными вакцинными препаратами и заболеваемость коронавирусной инфекции среди привитых медработников.

Материалы и методы: федеральные, региональные нормативно-правовые документы, статистические материалы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по РС(Я).

Результаты и их обсуждения

По состоянию на 9 ноября 2021г. за текущий год (в период с января по 9 ноября 2021г.) зарегистрировано 64718 случаев новой коронавирусной инфекции в Республике Саха (Якутия), показатель заболеваемости на 100 тысяч населения составляет 6675,4 - недельный темп прироста составляет 0,3%.

Коэффициент распространенности инфекции в ноябре равен - 1.00, уровень летальности - 2,35%, уровень смертности 156,6 на 100 тысяч населения.

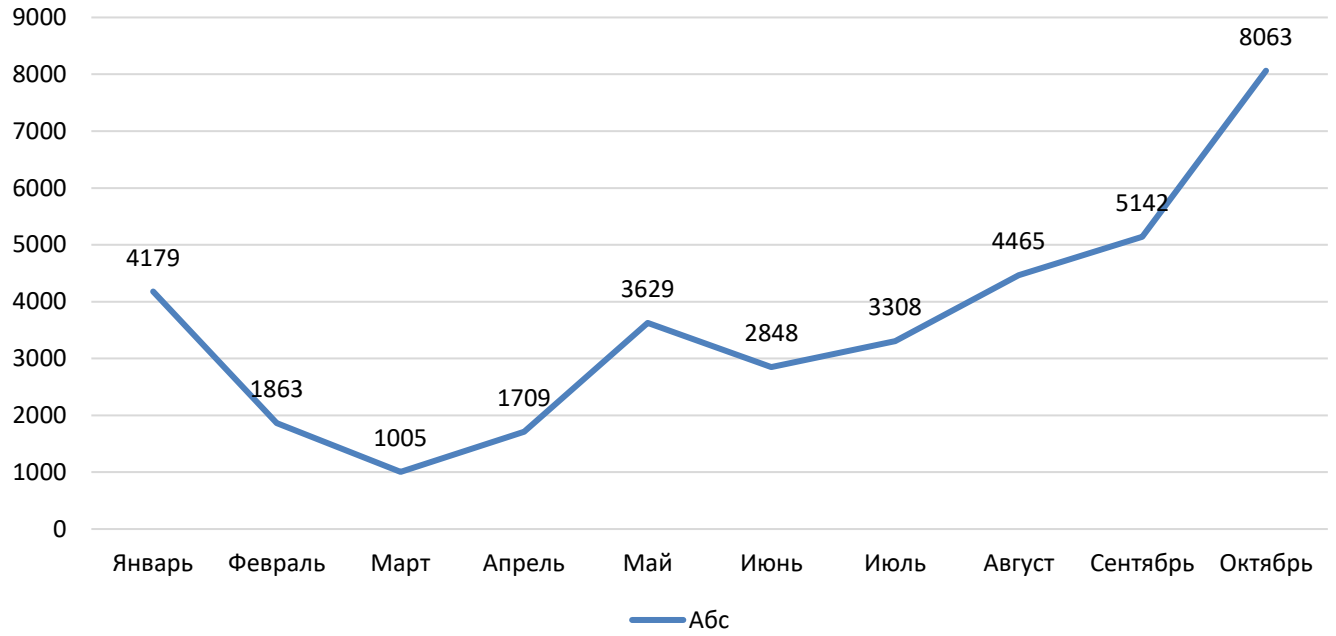


Рис. 1 – Помесячная динамика заболеваемости в РС(Я) с января по сентябрь 2021 г.

В помесячной динамике отмечается рост заболеваемости новой коронавирусной инфекции в августе на 35%, в сентябре на 15,2%, в октябре на 56,8%.

При проведении лабораторной диагностики больных с ОРВИ, начиная с 42 недели 2021 года отмечается рост положительных результатов новой коронавирусной инфекции COVID-19 до 13,4% от числа обследованных лиц. Лабораторная диагностика пневмоний выявила также увеличение удельного веса положительных результатов на COVID-19 с 42 недели эпидемиологического мониторинга за 2021г, который к 44 неделе увеличился до 56,3%.

Удельный вес детей, заболевших новой коронавирусной инфекцией за период наблюдения составляет 20,7-21,5% в помесячной динамике, а взрослых от 78,5-79,8%. Наибольший показатель заболеваемости наблюдался в возрастной группе 65 лет и старше, который составил 340,9 на 100 тысяч населения.

В структуре заболевших за 9 месяцев 2021 г. преобладал процент среди контингента – прочих работающих, который составил 34,2%. Удельный вес заболевших пенсионеров составил 29,4%, учащихся – 12,8%, работники образования – 3,0%, медицинские работники – 1,9%.

В эпидемических очагах больных новой коронавирусной инфекцией семейные источники составили 38,9% заболевших, по месту работы/учебы заразились – 2,9% больных.

В Республике Саха (Якутия) функционирует 19 ПЦР-лабораторий в г. Якутске и 6 лабораторий в районах.

Охват тестированием населения всеми методами лабораторной диагностики новой коронавирусной инфекции (ПЦР, ИХА, ИФА) за время наблюдения составил 367,8 на 100 тысяч населения.

В структуре выявленных штаммов в июне удельный вес дельта штамма составлял 20%, а уже в августе дельта штамм составил 92% от всех выявленных штаммов. Таким образом дельта-штамм вытеснил остальные и стал доминантным.

По данным вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)» всего за период сезонного подъёма ОРВИ (35-44 неделя 2021г.) было обследовано 1782 больных с ОРВИ. Ретроспективный анализ выявил наибольший удельный вес больных парагриппом 43,5% (218 человек), новой коронавирусной инфекции 24,5% (124 человек), аденовирусной инфекции 31,1% (156 человек). Среди больных с пневмонией, в период эпидсезона ОРВИ, лабораторная вирусологическая диагностика выявила COVID-19 от 32,4 до 56,3%.

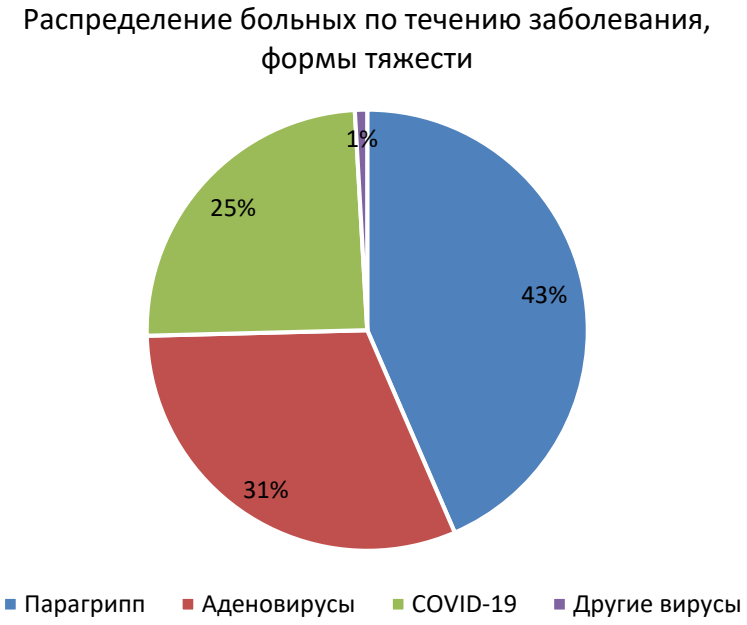


Рис. 2 – Структура вирусологической диагностики ОРВИ

Всего за весь период наблюдения бессимптомное течение составило 3973 – 6.2%, легкой степени 40443 случая – 62.8%, средней степени 17718 случаев – 27.5%, тяжелой степени 2292 случая – 3.6%.

Секвенирование генома SARS-CoV-2 позволило начать массовую разработку вакцин против COVID-19. Вакцинация считается одним из самых важных достижений медицины в истории и, по подсчетам ВОЗ, каждый год предотвращает 2-3 миллиона смертей от инфекционных болезней [8].

В Республике Саха (Якутия) вакцинация против COVID-19 проводится в 45 медицинских организациях республики, в которых развернуто 273 пункта вакцинации, созданы 140 мобильных бригад, 20 мобильных пунктов вакцинации. Суточная пропускная способность 14000 человек.

Коллективный иммунитет, являющийся наиболее эффективным средством предотвращения распространения заболевания, формируется двумя путями – пассивным (формирование невосприимчивого к повторному инфицированию контингента вследствие естественного распространения заболевания) и активным (массовая вакцинация населения) [9], [10].

За период наблюдения первую вакцинацию против новой коронавирусной инфекции в Республике Саха (Якутия) получили 416406 человек - 58,1% от взрослого населения. Темп иммунизации за последние недели увеличился в 3 раза.

За весь период эпидемиологического наблюдения (44 недели 2021 года) охват вакцинацией медицинских работников составил 78,5%, работников образовательных учреждений – 83,2%, работников предприятий промышленности – 87,6%, служащие (офисные) – 41,2%, работники сферы обслуживания 23,7%, лица старше 60 лет – 82,4%. С учетом эпидемиологической ситуации план вакцинации был откорректирован до 80% населения.

Таблица 1 – Вакцинация населения РС(Я) по состоянию за 44 недели текущего года

	Спутник V	ЭпиВакКорона	КовиВак	Всего
Всего привитых V1	249222	69186	2074	320482
Удельный вес от числа привитых заболевших после иммунизации	1,3%	1,4%	1,5%	1,3%
Всего случаев заболеваний	3156	941	32	4129
Всего после V1	435 (13,8%)	116 (12,3%)	6 (18,7%)	557 (13,5%)
Всего после V2	2721 (86,2%)	825 (87,6%)	26 (81,2%)	3572 (86,5%)

Число заболевших COVID-19 среди вакцинированных против новой коронавирусной инфекции составило 4129 случаев – 1,3% от числа привитых. Необходимо отметить, что удельный вес привитых Спутником V составил 77,86%, ЭпиВакКорона 21,5%, КовиВак 0,64%.

Таким образом, эпидемиологическая эффективность вакцинации очевидна.

Заключение

1. Эпидемиологический анализ за период с января по 9 ноября 2021 г. показал, что на территории Республики Саха (Якутия) регистрируется стабильно высокий уровень заболеваемости COVID-19, а значительный рост заболеваемости новой коронавирусной инфекции возрос с августа на 35%, а в октябре на 56,8%.

2. Ретроспективный анализ лабораторно подтвержденных случаев заболеваний COVID-19 показал активную циркуляцию дельта штамма коронавирусной инфекции, который вытеснил бразильский и индийский штамм и стал доминантным – до 92% от всех выявленных штаммов.

3. Эпидемиологическая эффективность вакцинации очевидна. Удельный вес заболевших среди вакцинированных

против COVID-19 по состоянию за 44 недели текущего года составил 1,3% от общего количества привитых.

4. В период сезонного подъёма ОРВИ, отмечается активная циркуляция SARS-CoV-2 (COVID-19) до 24,8% среди больных ОРВИ.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Заявление по итогам второго совещания Комитета по чрезвычайной ситуации в соответствии с Международными медико-санитарными правилами, в связи со вспышкой заболевания, вызванного новым коронавирусом 2019 г. (nCoV) [Электронный ресурс] - URL: https://www.who.int/ru/news-room/detail/30-01 -2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-intemational-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov) (дата обращения: 10.11.2021 г.).

2. Брико Н.И. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации / Н. И. Брико, И. Н. Каграманян, В. В. Никифоров и др. // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. - 2020. – Т. 19 (2). – С. 4-12.

3. Shi, Y. An overview of COVID-19 / Shi, Y., Wang, G., Cai, Xp. et al. // J. Zhejiang Univ. Sci. B. - 2020.

4. Постановление Правительства РФ от 31.01.2020 N 66 «О внесении изменения в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих».

5. Liu Y. The reproductive number of the Delta variant of SARS-CoV-2 is far higher compared to the ancestral SARS-CoV-2 virus / Y. Liu, J. Rocklöv // J Travel Med. - 2021.

6. Li B. Viral infection and transmission in a large well-traced outbreak caused by the Delta SARS-CoV-2 variant. – medRxiv. – 2021.

7. Wise J. Covid-19: Delta variant doubles risk of hospital admission compared with alpha variant, study shows / B. Li, A. Deng, K. Li et al. // BMJ. – 2021.

8. Мурашко М. А. Организационные аспекты вакцинации против новой коронавирусной инфекции / М. А. Мурашко, О. М. Драпкина // Национальное здравоохранение. – 2021. – Т. 2 (1). – С. 5-11.

9. Онищенко Г. Г. Сравнительная характеристика вакцин против COVID-19, используемых при проведении массовой иммунизации. / Г. Г. Онищенко, Т. Е. Сизикова, В. Н. Лебедев и др. // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. - 2021. – Т. 21(3). – С. 158-166.

10. Цыганков П. Частота выявления положительных маркеров COVID-19 у лиц с различным прививочным анамнезом. / П. Цыганков, А. Б. Альникин, И. В. Кваше и др. // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2021. Т. 20(3). – С. 4-7.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Zajavlenie po itogam vtorogo soveshhanija Komiteta po chrezvychajnoj situacii v sootvetstvii s Mezhdunarodnymi mediko-sanitarnymi pravilami, v svjazi so vspyshkoj zabolevanija, vyzvannogo novym koronavirusom 2019 g. (nCoV) [Statement on the Second Meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee Regarding the Outbreak of Novel Coronavirus (2019-nCoV)] [Electronic resource] - URL: https://www.who.int/ru/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-intemational-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov) (accessed: 10.11.2021). [in Russian]

2. Briko N.I. Pandemija COVID-19. Mery bor'by s ee rasprostraneniem v Rossijskoj Federacii [The COVID-19 Pandemic. Measures to Combat Its Spread in the Russian Federation] / N. I. Briko, I. N. Kagramanjan, V. V. Nikiforov et al. // Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. - 2020. – Vol. 19 (2). – pp. 4-12. [in Russian]

3. Shi, Y. An overview of COVID-19 / Shi, Y., Wang, G., Cai, Xp. et al. // J. Zhejiang Univ. Sci. B. - 2020.

4. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 31.01.2020 N 66 «O vnesenii izmenenija v perechen' zabolevanij, predstavljajushhih opasnost' dlja okruzhajushhih» [Decree of the Government of the Russian Federation of 31.01.2020 No. 66 “On Amendments to the List of Diseases That Pose a Danger to Others”]. [in Russian]

5. Liu Y. The reproductive number of the Delta variant of SARS-CoV-2 is far higher compared to the ancestral SARS-CoV-2 virus / Y. Liu, J. Rocklöv // J Travel Med. - 2021.

6. Li B. Viral infection and transmission in a large well-traced outbreak caused by the Delta SARS-CoV-2 variant. – medRxiv. – 2021.

7. Wise J. Covid-19: Delta variant doubles risk of hospital admission compared with alpha variant, study shows / B. Li, A. Deng, K. Li et al. // BMJ. – 2021.

8. Murashko M. A. Organizacionnye aspekty vakcinacii protiv novoj koronavirusnoj infekcii [Organizational Aspects of Vaccination Against a New Coronavirus Infection] / M. A. Murashko, O. M. Drapkina // Nacional'noe zdravoohranenie [National Healthcare]. – 2021. – Vol. 2 (1). – pp. 5-11. [in Russian]

9. Onishhenko G. G. Sravnitel'naja harakteristika vakcin protiv COVID-19, ispol'zuemyh pri provedenii massovoj immunizacii [Comparative Characteristics of Vaccines Against COVID-19 Used in Mass Immunization]. / G. G. Onishhenko, T. E. Sizikova, V. N. Lebedev et al. // BIOpreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie. [BIOpreparations. Prevention, Diagnosis, Treatment.] - 2021. – Vol. 21(3). – pp. 158-166. [in Russian]

10. Cygankov P. Chastota vyjavlenija polozhitel'nyh markerov COVID-19 u lic s razlichnym privivochnym anamnezom [Frequency of Detection of Positive COVID-19 Markers in Individuals With Various Vaccination History]. / P. Cygankov, A. B. Al'nikin, I. V. Kvashe et al. // Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. – 2021. Vol. 20(3). – pp. 4-7. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.058

ПОДОЛЬСКОЕ УЕЗДНОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ УХА, НОСА И ГОРЛА

Научная статья

Гербергаген А.В.*
ORCID: 0000-0001-6657-4136,
Подольская Городская клиническая больница, Подольск, Россия

* Корреспондирующий автор (gerber81[at]mail.ru)

Аннотация

Статья посвящена 100-летнему юбилею со дня основания оториноларингологического отделения Подольской городской клинической больницы. Отделение претендует на звание старейшего районного ЛОР-отделения Российской Федерации. В свете происходящих в стране процессов оптимизации организаций системы здравоохранения, на сегодняшний день отделение является также единственным полноценно функционирующим (оказывающим плановую и круглосуточную экстренную и неотложную специализированную помощь) оториноларингологическим стационаром на весь юг, частично юго-восток и юго-запад Московской области. В связи с чем, в 2019г отделение получило статус окружного ЛОР-стационара. В статье раскрываются основные этапы становления и развития отделения, публикуются малоизвестные биографические сведения о жизни и трудовой деятельности основателя отделения - Преображенского Бориса Сергеевича, в период его работы в г. Подольске. На основании архивных и музейных документов и редких, изданных малых тиражом литературных источников, описываются события, происходившие в разные периоды существования отделения. Некоторые сведения из архивных и музейных документов, а также фотографии публикуются впервые. Освещены биографии заведующих, руководивших отделением на различных этапах существования отделения. Также представлены биографии врачей, внесших весомый вклад в работу отделения и оставивших след в научной и практической деятельности. В статье прослеживаются интересные исторические параллели между событиями в жизни отделения и больницы, происходящими с интервалом в сто лет. Представленный материал, вероятно, будет интересен как специалистам по истории медицины, так и практикующим оториноларингологам, а также организаторам здравоохранения.

Ключевые слова: ЛОР-отделение, Подольск, Преображенский Б.С., Адриановский В.Ф., Викторов Л.А.

PODOLSK DISTRICT SPECIAL DEPARTMENT OF ENT DISEASES

Research article

Gerbergagen A.V.*
ORCID: 0000-0001-6657-4136,
Podolsk City Clinical Hospital (GBUZ MO Podolsk GKB), Podolsk, Russia

* Corresponding author (gerber81[at]mail.ru)

Abstract

The article is dedicated to the 100th anniversary of the founding of the otorhinolaryngological department of the Podolsk City Clinical Hospital. The department claims to be the oldest regional ENT department of the Russian Federation. In light of the processes of optimization of healthcare system organizations taking place in the country, today the department is also the only fully functioning (providing planned and round-the-clock emergency and urgent specialized care) otorhinolaryngological hospital in the entire south, partly south-east and south-west of Moscow Oblast. In this regard, in 2019 the department received the status of a district ENT hospital. The article determines the main stages of the formation and development of the department, publishes little-known biographical information about the life and work of the founder of the department, Boris Preobrazhensky during his work in Podolsk. On the basis of archival and museum documents and rare, small-circulation literary sources, the article also describes events that took place in different periods of the department's existence with some information from archival and museum documents, as well as photographs, are published for the first time. The author highlights the biographies of the heads of the department at various stages of the department's existence as well as presents biographies of doctors who have made a significant contribution to the work of the department and in scientific and practical activities. The article traces interesting historical parallels between events in the life of the department and the hospital occurring in the course of one hundred years. The presented material is likely to be of interest to both specialists in the history of medicine and practicing otorhinolaryngologists, as well as health officials.

Keywords: ENT department, Podolsk, Preobrazhensky B.S., Adrianovsky V.F., Viktorov L.A.

Некоторые организации и их структурные подразделения, как люди, проживают свою собственную жизнь. О жизни старейшего в России районного ЛОР-отделения и людях, трудившихся в нем, пойдет речь в данной статье.

В 1918 г, возвращаясь с фронтов I мировой войны, «Предложение занять должность специалиста по болезням уха, носа и горла, вследствие решения Подольского санитарного совета об увеличении штата врачей 1-й Подольской больницы (бывшей земской)» [1], принял выпускник медицинского факультета Московского университета Преображенский Борис Сергеевич (1892-1970гг), (Рис. 1). В последствие - выдающийся советский оториноларинголог, академик АМН СССР, Герой социалистического труда, Преображенский руководил им до 1921г.

Рис. 1 – Преображенский Б.С.

Заступив в должность в ноябре 1918г, характеризуя больницу, он писал: «Крупнейшая больница - Подольская № 1 (бывшая земская) с числом коек 120, расширяющаяся во время эпидемий до 300 коек, обслуживает весь город и тот участок уезда, который ее окружает. Таким образом, в отношении общемедицинской помощи, теоретически она должна была быть такой же участковой больницей, как и прочие уездные (что и было несколько лет тому назад), с тем только различием, что она обслуживает в большей мере городское население (по отчету 1920 г. – 57%), но практически, имея более квалифицированных и специализированных врачей, она, кроме участковой работы, обслуживает население всего уезда специальной помощью (хирургическое отделение, родильно – гинекологическое, терапевтическое, отделение болезней уха, носа и горла, заразное и проч., а также уездная бактериологическая лаборатория)» [1]. Делая хронологическое отступление, хочется указать, что в настоящее время Подольская ГКБ также охватывает помощью территорию, простирающуюся значительно дальше границ не только города, но и района: больница является опорной для всех лечебно-профилактических учреждений Подольского, Домодедовского, Чеховского, Ленинского, Серпуховского, Ступинского, Каширского, Серебряно-Прудского районов и наукограда Пущино.

Специализированное отделение болезней уха, носа и горла располагалось в хирургическом корпусе (Рис. 2,3).

Рис. 2 – Старый хирургический корпус, 1915 г.

Рис. 3 – Старый хирургический корпус, 2020 г.

Первичный прием и сортировка больных осуществлялись в отдельно расположенном здании приемного покоя (Рис. 4). В настоящее время оба здания имеют статус объектов культурного наследия местного (муниципального) значения и охраняются государством.

Рис. 4 – Здание старого приемного покоя, 2020 г.

Созданное отделение занимало две палаты и располагало восемнадцатью койками. В своем труде [1] автор дает медико-социальную характеристику района: «Город Подольск и уезд (наравне с Серпуховым) является одним из крупнейших фабрично-заводских районов Московской губернии, с количеством населения, по переписи 1920г., в уезде 104126 человек и в городе 12599. Медицинская помощь развита широко. В самом городе имеется три амбулатории и четыре больницы. Кроме этого, в уезде 13 больниц» [1]. Относительно целесообразности открытия именно уездного специализированного ЛОР-отделения Б.С. Преображенский считал, что это необходимо в связи с быстрым ростом оториноларингологии как отдельной специальности [1]. О существовании подобных отделений в стране он писал так: «…полагаю, опыт организации уездного специального отделения болезней уха, горла и носа в г.Подольске может представить некоторый интерес, в особенности, если принять во внимание, что такие отделения вряд ли где-нибудь имеются.» [1].

За столь короткое время, в период гражданской войны и эпидемий, Б.С. Преображенский сумел организовать интенсивную оперативную деятельность. Обращают на себя внимание разнообразие оперативных вмешательств, их количество и уровень сложности. В 1920г в отделении выполнено 342 операции. В этот же период Преображенский успевает осуществлять научно-исследовательские работы: так, впервые в России он описывает клиническое течение и патологоанатомическую картину сыпнотифозной глухоты [2]. Из практических достижений в организации работы отделения, обращает внимание наличие дежурной службы в созданном отделении [1].

Необходимо также отметить, что в данный отчет не вошли операции, в основном трахеотомии, выполненные в дифтеритном, сыпнотифозном и скарлатинозном отделениях [1].

Отдельного внимания заслуживает эпизод, произошедший в 1920г – смерть главного врача больницы Веллинга К.К. Личность этого человека, чье имя увековечено в названии одной из улиц г.Подольска, также вызывает огромный интерес. Будучи хирургом, обладая навыками акушера-гинеколога и являясь ученым-исследователем [3], он принимал участие в ликвидации эпидемии и заразился во время операции брюшным тифом, в связи с чем, Б.С. Преображенскому в течение четырех месяцев пришлось заведовать по совместительству и хирургическим отделением больницы [1,4]. Более того, Борису Сергеевичу приходилось заниматься выполнением общехирургических операций, в том числе ампутаций конечностей, вскрытий околопочечных абсцессов [1].

Отделение в период 1922-1946 гг.

После перехода в 1921г Преображенского в отоларингологическую клинику 2-го Московского университета отделение было закрыто. До 1957г. помощь оказывалась на 10 оториноларингологических койках в составе хирургического отделения. О деятельности этих коек в период с 1922 по 1946гг. сведений, к сожалению, не сохранилось в связи с их утратой в период ВОВ: больничный архив горел в результате бомбежек.

В 1946г. заместителем главного врача по медицинской части стал Заслуженный врач РСФСР Адриановский Виктор Федорович (1904-1967гг.) (Рис. 5,6,8).

Рис. 5 – Адриановский В.Ф.

Рис. 6 – Адриановский В.Ф. в операционной, 1966 г.

Выпускник медицинского факультета Казанского Государственного Университета, опытный хирург-оториноларинголог, обучавшийся специальности под руководством профессоров А.В.Вишневского, В.К.Трутнева, А.И.Фельдмана.

Виктор Федорович родился в семье сельского священника деревни Красные Дома, Самарского уезда. Несмотря на раннюю смерть родителей (отец умер в 1910г, а мать - в 1921г), в 1922г Адриановский успешно поступил, а в 1928г окончил медфак Казанского государственного университета. В довоенный период его трудовая деятельность началась с должности главного врача Кантонной больницы г.Талас, Киргизской ССР. В дальнейшем, до 1936г он работал на управленческих должностях (главным врачом 2-х фабрично-участковых больниц, зав. венерологическим отрядом районной больницы) в Ульяновской области, совмещая организаторскую деятельность с работой врача-оториноларинголога. В 1936г Виктор Федорович переезжает в Подмосковье и начинает активную работу в качестве врача-оториноларинголога в г.Зарайске (1936-1939гг.), г.Коломне (1939-1940гг.), г.Подольске (1940-1941гг), одновременно проходя курсы усовершенствования в ЛОР-клинике ЦИУ-Москва (в настоящее время – МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского) у профессора А.И.Фельдмана. В июне 1941г Адриановский был призван в РККА, в годы Великой Отечественной Войны, вплоть до 3 мая 1946г служил на различных должностях в госпиталях Западного и 2-го Белорусского фронтов. Был награжден государственными наградами: Орден «Знак почета»; Медали: «За оборону

Москвы», «За победу над Германией в Великой Отечественной Войне», «В память 800-летия Москвы»; значком «Отличнику здравоохранения» [5].

В 1946г Виктор Федорович вернулся в Подольск. Руководящую работу Адриановский совмещал с работой врача-оториноларинголога. Много лет Виктору Федоровичу пришлось потратить на совершенствование организации ЛОР-помощи, доказательство целесообразности восстановления системы оказания помощи в условиях специализированного отделения. Успех был достигнут: в 1957 году было развернуто ЛОР-отделение на 30 коек. Расположилось вновь открытое отделение в главном корпусе (Рис. 7), где находится и в наши дни. В 1959 году отделение расширилось до 40 коек, а в 1960 году – уже до 50. В это время в отделении начата работа по внедрению слуховосстановительных операций, главным образом, при хронических гнойных ушных процессах с резкой потерей слуха. В. Ф. Адриановским впервые в Московской области была выполнена операция экстирпации гортани, что особо было отмечено в ходатайстве о присвоении звания Заслуженный врач РСФСР, подписанного в 1964г руководителем ЛОР-клиники МОНИКИ профессором Светлаковым М.И. [6]. На базе отделения велась активная учебная деятельность. Об этом говорит уже тот факт, что из двадцати четырех врачей-оториноларингологов, работавших к 1963г. в г.Подольске, Подольском и Ленинских районах Подмосковья, восемнадцать были подготовлены на базе Подольского ЛОР-отделения. Адриановским была организована служба экстренной и неотложной ЛОР-помощи в виде дежурств на дому. К 1965 году ЛОР-отделение Подольской территориальной больницы №1 являлось филиалом ЛОР-клиники МОНИКИ.

Рис. 7 – Главный корпус, 1962 г.

Для работы в отделении Виктором Федоровичем были привлечены опытные специалисты: Ардашникова Л.М., Ившина И.А., Токарев О.П., Шкундин М.Ф.

Рис. 8 – Коллектив отделения в 1958 году:
в первом ряду слева-направо – врач Борисова Зинаида Семеновна, врач Ардашникова Любовь Менделеевна, зав. отд. Адриановский Виктор Федорович, ЛОР-врач Подольской гор. больницы №3, врач Ившина Ирина Александровна

Ардашникова Любовь Менделеевна (1918 г.р.) (Рис. 8)

Уроженка г.Гомель, Белорусской ССР. Работала в отделении с 1958 по 1989гг, преимущественно занималась лечением отиатрических больных. В 1939г. окончила 3-й Ленинградский медицинский институт. В 1941г. была принята на работу ординатором в Ленинградский НИИ болезней уха, носа, горла и речи. После начала Великой Отечественной войны была призвана в действующую армию, с 1941 по 1943гг. проходила службу на должности начальника ЛОР-отделения эвакогоспиталя в блокадном Ленинграде. Награждена медалями: «За оборону Ленинграда», «За победу над Германией в Великой Отечественной Войне», «За доблестный труд в годы в Великой Отечественной Войны» [5].

Токарев Олег Петрович (1936-2015 гг.) (Рис. 9)

Рис. 9 – Токарев О.П.

Родился в г.Свердловске в семье военного летчика. Выпускник Волгоградского медицинского института (1960г). Работал в отделении с 1963 по 1965гг. В отделении преимущественно он занимался лечением детей с заболеваниями ЛОР-органов. Активно развивался и совершенствовался как отохирург. Из сохранившихся документов и по воспоминаниям ветеранов больницы известно, что Олег Петрович уделял огромное внимание изучению диссекции височных костей. После ухода из ЛОР-отделения г. Подольска, Токарев О.П. на протяжении длительного времени работал научным сотрудником Московского НИИ уха, горла и носа, а затем ФГУ "Научно-клинический центр оториноларингологии", автор многих научных работ и монографий. Был первым главным сурдологом СССР. Под руководством профессора, доктора медицинских наук Токарева О.П. были защищены 1 докторская и 4 кандидатских диссертации [7].

Шкундин Михаил Файвушевич (1931-2007 гг.), (Рис. 10)

Рис. 10 – Шкундин М.Ф.

Уроженец г.Глухов, Сумской области, выпускник Харьковского стоматологического института (1954г). После окончания института трудился в Казахской ССР на различных должностях до 1959г. В 1957г прошел профессиональную переподготовку по оториноларингологии в медицинском институте г.Алма-Ата. С 1959 по 1964гг

работал оториноларингологом в стационарах г.Одессы и Одесской области. В этот период, судя по сохранившимся документам, он в совершенстве овладел техникой ригидной бронхоскопии и бронхографии, в том числе у больных туберкулезом [5]. С 1964 по 1966гг Михаил Файвушевич трудился оториноларингологом в больнице им. Семашко Н.А., Подольского района (ныне ЦГБ г.Троицк). В Подольской ГКБ Шкундин проработал с 1966 по 1998гг., успешно совмещал работу ЛОР-врача с работой врача-психотерапевта. В 1972г. организовал работу психотерапевтического кабинета при неврологическом отделении ПГКБ.

Ившина Ирина Александровна (1925 г.р.) (Рис. 8,11,12)

Рис. 11 – Ившина И.А.

Родилась в деревне Чурилово, Вавожского района, Удмуртской АССР. Работала в отделении с 1961 по 1969гг. Выпускница Казахского Государственного медицинского института (1943г). До переезда в г. Подольск в течении восьми лет работала научным сотрудником клиники болезней уха, горла, носа Республиканской больницы Удмуртской АССР, имела ряд публикаций. Сохранились восторженные отзывы пациентов и их родственников в адрес Ирины Александровны, о ее работе в отделении, опубликованные в местной газете. В частности, был описан случай удаления у ребенка необычного инородного тела (молочного зуба) бронхов [5]. В 1966г Ирина Александровна была награждена значком «Отличнику здравоохранения» [5]. После смерти В.Ф.Адриановского в 1967г., Ирина Александровна руководила отделением. С 1969г, после перехода на работу в Москву, И.А.Ившина вплоть до 1985г заведовала ЛОР-отделением УКБ №1 первого ММИ им. И.М. Сеченова.

Рис. 12 – В перевязочном кабинете, 1965 г.:
слева-направо – старшая м/с Анна Федоровна, врач Ившина Ирина Александровна, врач Борисова Зинаида Семеновна, м/с Дусеева Нина Михайловна (1927-2013 гг. Ветеран ВОВ. Проработала в ПГКБ с 1948 по 2008 г, из них в ЛОР-отделении - с 1957 по 2008 г.)

В 1969 г отделение возглавил Викторов Леонид Александрович (1934-2003 гг.) (Рис. 13, 14).

Рис. 13 – Викторов Л.А.

Кандидат медицинских наук, Заслуженный работник здравоохранения Московской области. Выпускник Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова. С 1958 по 1968 гг. проходил службу в качестве военврача на Тихоокеанском флоте. Бессменно руководил отделением в течение 34 лет, с 1969 г., вел активную практическую деятельность, успешно совмещая её с научной. В 1976 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Клинико-морфологические изменения слуховой трубы и некоторые методы ее санации при хронических гнойных и адгезивных отитах» [8], неоднократно выступал на научно-практических конференциях, подготовил множество публикаций. По его инициативе широко стали применяться слухулучшающие операции при хроническом гнойном среднем отите с эндоауральным подходом, раздельная аттикоантротомия с биологической тампонадой послеоперационной полости консервированными тканями и тимпанопластикой, выполнялись операции экстирпации и резекции гортани при опухолевых её заболеваниях. Благодаря усилиям Л.А.Викторова в 1970 г. ЛОР-отделение расширено до 60-ти коек, однако в 1974г., в связи с нехваткой площадей в больнице, вновь сокращено до 50-ти коек.

Труд Л.А. Викторова отмечен большим количеством поощрений и благодарностей, награжден государственными наградами: медалями «40 лет Вооруженных Сил СССР», «Двадцать лет победы в Великой Отечественной войне 1941-1945г.г.», «За безупречную службу 3-ей степени», «За безупречную службу 2-ой степени», «50 лет Вооруженных Сил СССР», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина»; значком “Отличнику здравоохранения» [5], [9], [10].

В этот период в отделение пришли, и долгое время успешно работали врачи-оториноларингологи Фильчагин В.М., Матвеева З.Н.

Рис. 14 – Коллектив отделения в 1996 г.:
в верхнем ряду слева-направо – м/с Волкова Галина Ивановна, м/с Хапунова Татьяна Алексеевна, м/с Чижова Раиса Сергеевна, буфетчица Тишакова Анна Игнатьевна, м/с Дусеева Нина Михайловна, м/с перевязочного кабинета Осьминина Любовь Михайловна, сестра-хозяйка Ильина Анна Ивановна; *в нижнем ряду слева-направо*: старшая м/с Троханова Александра Михайловна, зав. отд. Викторов Леонид Александрович, врач Матвеева Зоя Никитична, врач Фильчагин Вениамин Михайлович

Фильчагин Вениамин Михайлович (1937-2013 гг.), (Рис. 14, 15)

Рис. 15 – Фильчагин В.М.

Уроженец г. Ишим, Тюменской области, выпускник Архангельского медицинского института (1960г). После выпуска из института и прохождения ординатуры, с 1962 по 1964г работал врачом-оториноларингологом поселковой больницы в Архангельской области. В 1964г поступил в аспирантуру Московского ЦИУВ, однако, в 1965г продолжил практическую деятельность оториноларингологом: сначала в ЦРБ г.Вышний Волочек (по 1968г), а затем в ЦРБ г.Орша, Витебской обл., БССР. В ЛОР-отделении Подольской ГКБ Вениамин Михайлович трудился с 1969 по 1999гг., в дальнейшем, вплоть до выхода на заслуженный отдых, продолжал работать ЛОР-врачом в ГВК и поликлинике №1 г. Подольска.

Матвеева Зоя Никитична (1945 г.р.), (Рис. 14, 16)

Рис. 16 – Матвеева З.Н.

Выпускница 1-го Московского медицинского института (1971г). Работала в отделении с 1971 по 2000гг. В дальнейшем, с 2000 по 2014гг продолжала трудовую деятельность в поликлинике пос. Знамя Октября. В настоящее время находится на заслуженном отдыхе.

Отделение в настоящее время

В 1990-е и 2000-е годы в связи с проводимыми реформами системы здравоохранения коечный фонд отделения был уменьшен. В настоящее время отделение развернуто на 30 коек (в т.ч. онкологические и детские), в отделении работает девять врачей. Организована круглосуточная, стационарная служба экстренной и неотложной помощи пациентам с заболеваниями ЛОР-органов.

С 2003 по 2007гг отделением руководил Зеленов Алексей Владимирович (Рис. 17). Выпускник 1 ММИ им. Сеченова (с отличием). Поддержал и воссоздал ЛОР-службу после смерти Викторова Л.А. Талантливый организатор в здравоохранении, преподаватель и наставник. В настоящее время трудится главным врачом в одной из больниц Калужской области.

В 2006г. в отделении произведен капитальный ремонт. Отделение оснащено современным медицинским оборудованием для плазменной и ультразвуковой хирургии, NO-терапии, фиброларингоскопии. Развивается эндоскопическая ринохирургия. В отделении работают 8 врачей, из них четверо являются штатными. Врачи отделения привлекаются для консультативной и методической помощи близлежащих медицинских учреждений, проведения военных медицинских комиссий. Выполняется огромный объем внутрибольничных консультаций, более 600 плановых и экстренных оперативных вмешательств ежегодно. Руководителем отделения с 2007г является выпускник РГМУ им. Н.И. Пирогова, представитель врачебной династии Раценберг Александр Григорьевич.

Рис. 17 – Зеленов Алексей Владимирович – заведующий отделением 2003-2007 гг.

Рис. 18 – Коллектив ЛОР-отделения, 2015 г.:
слева-направо: врач Гербергаген Артем Викторович, врач Самойлова (Потапова) Светлана Михайловна, процедурная м/с Гилязиева Лилия Рауфовна, заведующий отделением Раценберг Александр Григорьевич, старшая сестра Бурка Ирина Николаевна, м/с перевязочного кабинета Юдина Ольга Ильинична, санитарка Овсянникова Людмила Петровна, сестра-хозяйка (по совместительству сурдопереводчик) Хардина Татьяна Анатольевна, палатная м/с Толкачева Ольга Ильинична

Заключение

Изменилось многое, однако, некоторые проблемы сохраняются даже спустя почти сто лет, пускай и обусловлены другими факторами. Так, в своем отчете Б.С. Преображенский сетовал на сложности с обеспечением хирургическим инструментарием, причем, «в некоторых случаях невозможность приобретения вызывалась не отсутствием предложения, а запрещением приобретать частным путем» [1]. В настоящее время существует проблема невозможности быстрого пополнения инструментария и расходных материалов, но обусловлена она необходимостью проведения тендеров на больничные закупки. Как и сто лет назад штатные врачи отделения вынуждены помимо основной своей работы брать дежурства и оказывать консультативную помощь близлежащим учреждениям, но теперь это обусловлено не полным отсутствием специалистов, а в большей степени экономическими причинами. Увеличилось количество письменной работы выполняемой врачами, что обусловлено изменившимися требованиями к оформлению документации, переходу к системе медико-экономических стандартов, введения электронного документооборота в здравоохранении. Поэтому два вывода из 1921 г. звучат актуально и в наши дни:

«1. Непрерывное увеличение специальной работы доказывает, что в существовании уездных отделений болезней уха, носа и горла имеется насущная необходимость.

2. Уездный специалист должен быть освобожден от неспециальной работы, которая, перегружая его, вредно отражается на качестве его работы». [1].

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Преображенский Б.С. Опыт организации уездного специального отделения болезней уха, носа и горла / Б.С. Преображенский. Орел.: «Красная книга», 1924. – 13 с.

2. Сатина О.Ю. Развитие фундаментальных основ оториноларингологии школой академика АМН СССР Б.С. Преображенского / О.Ю. Сатина: автореф. дис. … канд. мед. наук. – М., 2006. – 27 с.

3. Веллинг К.К. О диагностических затруднениях при двойных уродствах матки / К.К. Веллинг // Научная медицина. Петроград: издательство «Научно – Медицинского Отд. Нар. Просв.». – 1919. – № 2. – С. 207–209.

4. Самбурский В.И. Хроника одной больницы / В.И. Самбурский. Подольск.: «Подольская фабрика офсетной печати», 1996. – 106 с.

5. Архив ГБУЗ МО «Подольская ГКБ».

6. Архив музея ЛОР-клиники МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского.

7. Шантуров А.Г. Биографический словарь деятелей Российской оториноларингологии / А.Г. Шантуров, Б.В. Шеврыгин, Т.П. Мчедлидзе. – М., 1997. – 254 с.

8. Викторов Л.А. Клинико-морфологические изменения слуховой трубы и некоторые методы ее санации при хронический гнойных и адгезивных отитах / Л.А. Викторов: автореф. дис. … канд. мед. наук. – М., 2007. – 25 с.

9. Гербергаген А.В. 90 лет оториноларингологическому отделению Подольской городской клинической больницы / А.В. Гербергаген // Российская оториноларингология. – 2009. – № 1 (38.. – С. 194–197.

10. Самбурский В.И. Хроника одной больницы. Издание второе, исправленное и дополненное / В.И. Самбурский. Подольск: ОАО «ЧПК», 2004. – 111 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Preobrazhenskij B.S. Opyt organizacii uezdnogo special'nogo otdelenija boleznej uha, nosa i gorla [The Experience of Organizing a County Special Department of Ear, Nose and Throat Diseases]. / B.S. Preobrazhenskij // Orel.: «Krasnaja kniga», 1924. – p. 13 [in Russian]

2. Satina O.Ju. Razvitie fundamental'nyh osnov otorinolaringologii shkoloj akademika AMN SSSR B.S. Preobrazhenskogo: avtoref. dis. … kand. med. nauk. [Development of the Fundamental Foundations of Otorhinolaryngology by the School of Academician of the Academy of Medical Sciences of the USSR B.S. Preobrazhensky: Abstract. Dis. … of Candidate of Medical Sciences.] / O.Ju. Satina – M., 2006. – p. 27 [in Russian]

3. Velling K.K. O diagnosticheskih zatrudnenijah pri dvojnyh urodstvah matki [On Diagnostic Difficulties With Double Deformities of the Uterus] / K.K. Velling // Nauchnaja medicina [Scientific Medicine]. Petrograd: Publishing house «Nauchno – Medicinskogo Otd. Nar. Prosv». – 1919. – № 2. – pp. 207–209. [in Russian]

4. Samburskij V.I. Hronika odnoj bol'nicy [Chronicle of a Hospital]. / V.I. Samburskij - Podol'sk.: «Podol'skaja fabrika ofsetnoj pechati», 1996. – p. 106 [in Russian]

5. Arhiv GBUZ MO «Podol'skaja GKB» [Archive of the GBUZ MO “Podolsk GKB”]. [in Russian]

6. Arhiv muzeja LOR-kliniki MONIKI im. M.F. Vladimirskogo [Archive of the Museum of the ENT Clinic of Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirsky]. [in Russian]

7. Shanturov A.G. Biograficheskij slovar' dejatelej Rossijskoj otorinolaringologii [Biographical Dictionary of Figures of Russian Otorhinolaryngology]. / A.G. Shanturov, B.V. Shevrygin, T.P. Mchedlidze – M., 1997. – p. 254 [in Russian]

8. Viktorov L.A. Kliniko-morfologicheskie izmenenija sluhovoj truby i nekotorye metody ee sanacii pri hronicheskij gnojnyh i adgezivnyh otitah: avtoref. dis. … kand. med. nauk [Clinical and Morphological Changes of the Auditory Tube and Some Methods of Its Rehabilitation in Chronic Purulent and Adhesive Otitis Media: Abstract of Dis. ... of Candidate of Medical Sciences]. – M., 2007. – p. 25 [in Russian]

9. Gerbergagen A.V. 90 let otorinolaringologicheskomu otdeleniju Podol'skoj gorodskoj klinicheskoj bol'nicy [90 Years of Otorhinolaryngology Department of Podolsk City Clinical Hospital] / A.V. Gerbergagen // Rossijskaja otorinolaringologija [Russian Otorhinolaryngology]. – 2009. – № 1 (38). – pp. 194–197. [in Russian]

10. Samburskij V.I. Hronika odnoj bol'nicy [Chronicle of a Hospital]. 2nd Edition, Revised and Updated. / V.I. Samburskij - Podol'sk: OAO «ChPK», 2004. – p. 111 [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.059

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЯМБЛИОЗА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Ивашиненко Н.Ю.[1], Аракельян Р.С.[2, *], Курбангалиева А.Р.[3], Аракелянц О.А.[4], Киселева А.А.[5], Коваленко А.В.[6], Данилова К.В.[7], Абдулмеджидова С.Р.[8], Лунева С.А.[9], Карапетян Д.А.[10], Курбанмагомедова Б.Ш.[11], Лепская Л.И.[12], Левитина А.А.[13]

[1] ORCID: 0000-0001-7892-9168;
[2] ORCID: 0000-0001-7549-2925;
[3] ORCID: 0000-0002-0078-201X;
[4] ORCID: 0000-0002-1182-0333;
[5] ORCID: 0000-0001-5398-9244;
[6] ORCID: 0000-0001-7224-6112;
[7] ORCID: 0000-0001-8159-9403;
[8] ORCID: 0000-0002-0356-3082;
[9] ORCID: 0000-0001-5482-9517;
[10] ORCID: 0000-0003-3283-6075;
[11] ORCID: 0000-0002-0226-868X;
[12] ORCID: 0000-0003-2822-8333;
[13] ORCID: 0000-0002-2787-7043;

[1, 2, 4-13] Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;
[3] Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области, г. Астрахань, Россия

* Корреспондирующий автор (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Аннотация

Цель работы: изучить эпидемиологическую ситуацию по лямблиозу у взрослых и детей в Астраханской области за 2016 – 2020 гг.

Материалы и методы. Всего за период с 2016 по 2020 гг. на территории Астраханской области было зарегистрировано 1202553 случая заражения человека инфекционными и паразитарными заболеваниями, из которых паразитарные инвазии составили 1,3±0,2% (15348 случаев). Доля лиц, инвазированных лямблиями в структуре всей инфекционной и паразитарной заболеваемости составила 0,2±0,09% (2405 случаев) и 15,7±0,3% - от числа всех паразитарных инвазий. В структуре протозойных инвазий лямблиоз занимает лидирующее место и составляет 95,1±0,4% (всего протозойных инвазий за период 2016 – 2020 гг. зарегистрировано 2528 случаев.

Результаты исследования. Случаи лямблиозной инвазии отмечались в большинстве случаев у лиц в возрасте от 5 месяцев до 17 лет и составили 84,9±0,8% (2043 случая). Доля взрослого населения в данной структуре заболеваемости составляет 15,1±0,8% (362 случая).

Случаи лямблиоза отмечались как в городской, так и сельской местностях. В большинстве случаев все обратившиеся за медицинской помощью пациенты, проживали в сельской местности – 52,8±1,4% (1271 человек), из которых дети составили 78,8±1,3% (1001 человек) от числа всех инвазированных лямблиями в сельской местности и 96,1±0,5% от числа всех инвазированных детей.

Доля городских жителей, инвазированных лямблиями составила 47,2±1,5% (1134 человека), из которых дети – 91,9±0,8% (1042 человека) от числа всех зарегистрированных случаев лямблиоза в городской местности и 51±1,4% от числа всех случаев у детей.

Выводы: Зараженность лямблиями населения Астраханской области остается стабильной по сравнению с предыдущими годами. Чаще всего лямблиоз регистрировался у детского населения в возрасте от 5 месяцев до 17 лет, что может быть связано с тем, что дети, в отличие от взрослых, не всегда соблюдают правила личной гигиены. Единственным методом диагностики лямблиоза является копроовоскопическое исследование биоматериала на присутствие в нем цист патогенных кишечных простейших.

Ключевые слова: лямблиоз, взрослые, дети, протозооз, кишечные гельминтозы, цисты патогенных кишечных простейших.

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF GIARDIASIS IN ASTRAKHAN OBLAST

Research article

Ivashinenko N.Yu.[1], Arakelyan R.S.[2, *], Kurbangalieva A.R.[3], Arakelyants O.A.[4], Kiseleva A.A.[5], Kovalenko A.V.[6], Danilova K.V.[7], Abdulmejidova S.R.[8], Luneva S.A.[9], Karapetyan D.A.[10], Kurbanmagomedova B.Sh.[11], Lepskaya L.I.[12], Levitina A.A.[13]

[1] ORCID: 0000-0001-7892-9168;
[2] ORCID: 0000-0001-7549-2925;
[3] ORCID: 0000-0002-0078-201X;
[4] ORCID: 0000-0002-1182-0333;
[5] ORCID: 0000-0001-5398-9244;
[6] ORCID: 0000-0001-7224-6112;
[7] ORCID: 0000-0001-8159-9403;
[8] ORCID: 0000-0002-0356-3082;
[9] ORCID: 0000-0001-5482-9517;
[10] ORCID: 0000-0003-3283-6075;
[11] ORCID: 0000-0002-0226-868X;
[12] ORCID: 0000-0003-2822-8333;
[13] ORCID: 0000-0002-2787-7043;
[1, 2, 4-13] Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;
[3] Center of Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan region, Astrakhan, Russia

* Corresponding author (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Abstract

The purpose of the work: to study the epidemiological situation of giardiasis in adults and children of Astrakhan Oblast for the period from 2016 to 2020.

Materials and methods. In total, during the period from 2016 to 2020, 1202553 cases of human infection with infectious and parasitic diseases were registered, of which parasitic infestations amounted to 1.3± 0.2% (15348 cases). The proportion of persons infected with giardia in the structure of all infectious and parasitic morbidity was 0.2± 0.09% (2405 cases) and 15.7± 0.3% of the number of all parasitic infections. Giardiasis occupies a leading position in the structure of protozoal infections and accounts for 95.1±0.4% (a total of 2528 cases of protozoal infections were registered for the period from 2016 to 2020.

Results. Cases of giardiasis infection were observed in most cases in persons aged 5 months to 17 years and amounted to 84.9± 0.8% (2043 cases). The proportion of the adult population in this structure of morbidity is 15.1± 0.8% (362 cases).

Cases of giardia were recorded in both urban and rural areas. In most cases, all the patients who sought medical help lived in rural areas - 52.8±1.4% (1,271 people), of which children accounted for 78.8±1.3% (1001 people) of the number of all infected with giardia in rural areas and 96.1 ± 0.5% of the number of all infected children.

The proportion of urban residents infected with giardia was 47.2±1.5% (1,134 people), of which children accounted for 91.9±0.8% (1,042 people) of all reported cases of giardiasis in urban areas and 51± 1.4% of all cases in children.

Conclusions: infection with giardia in the population of Astrakhan Oblast remains stable compared to previous years. Giardiasis was most often registered in children aged 5 months to 17 years, which may be due to the fact that children, unlike adults, do not always follow the rules of personal hygiene. The only method of diagnosing giardiasis is a colposcopic examination of the biomaterial on the subject of the presence of pathogenic intestinal protozoa cysts.

Keywords: giardiasis, adults, children, protozoism, intestinal helminthiasis, cysts of pathogenic intestinal protozoa.

Введение

По официальной статистике ВОЗ каждый четвертый житель Земли хоть раз в своей жизни переболел тем или иным паразитарным заболеванием. По официальной статистике ВОЗ на конец 2019 года, ежегодно 5 млн. человек заболевают паразитарными болезнями, а более 10 млн. человек страдают различными формами паразитарных заболеваний [7].

В XXI в. проблема паразитарных заболеваний не утратила своей актуальности. Распространенность протозоозов и гельминтозов среди взрослого и детского населения является критерием социально-экологического благополучия стран и регионов [6].

Уровень распространенности паразитарных инвазий среди человека является актуальной проблемой не только российского, но и мирового практического здравоохранения. Доля протозойных инвазий в структуре всех паразитарных заболеваний составляет 14%, из которых ведущая роль принадлежит лямблиозу [4].

Лямблии по распространенности, занимают третье место после энтеробиоза и аскаридоза. До недавнего времени считалось, что лямблиоз встречается в эндемичных районах Азии, Африки, Латинской Америки, но в связи с развитием туризма в развивающихся странах, распространенность лямблиоза становится повсеместной. Так, с 2004 по 2010 г. в мире было зарегистрировано более 70 водных вспышек лямблиоза [3].

Лямблии впервые были обнаружены у человека профессором Харьковского университета в 1859 году Д. Ф. Лямблем [8].

Простейшие Lamblia intestinalis являются наиболее распространенными паразитарными энтеропатогенами человека во всем мире. Только в России по данным официальных источников ВОЗ ежегодно регистрируется более 100 тысяч больных, из них до 90 тысяч составляют дети [1], [2], [5].

Цель работы: изучить и проанализировать эпидемиологическую ситуацию по лямблиозу у взрослых и детей в Астраханской области за 2016 – 2020 гг.

Материалы и методы

Работа проводилась на базе эпидемиологического отдела ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» и кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России в 2016 – 2020 гг.

При подготовке работы были изучены эпидемиологические карты лиц, инвазированных лямблиями, а также формы статистической отчетности (форма 2) за анализируемый период.

Всего за период с 2016 по 2020 гг. на территории Астраханской области было зарегистрировано 1202553 случая заражения человека инфекционными и паразитарными заболеваниями, из которых паразитарные инвазии составили 1,3±0,09% (15348 случаев). Доля лиц, инвазированных лямблиями в структуре всей инфекционной и паразитарной заболеваемости составила 0,2±0,09% (2405 случаев) и 15,7±0,3% - от числа всех паразитарных инвазий. В структуре протозойных инвазий лямблиоз занимает лидирующее место и составляет 95,1±0,4% (всего протозойных инвазий за период 2016 – 2020 гг. зарегистрировано 2528 случаев (рисунок 1).

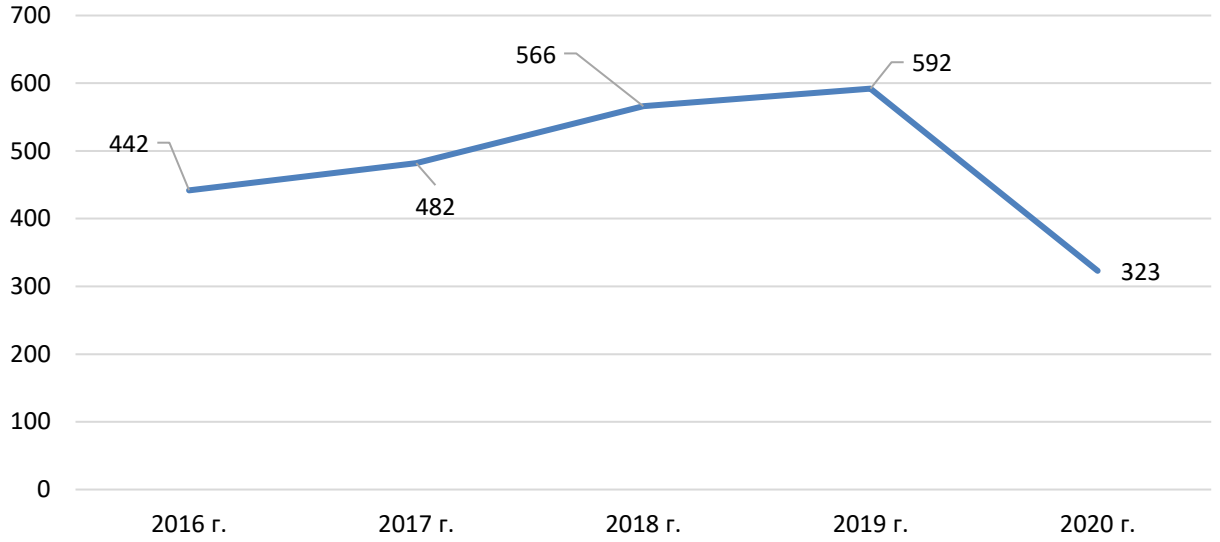


Рис. 1 – Число случаев лямблиоза, зарегистрированного в Астраханской области за 2016 – 2020 гг.

Клинический диагноз был выставлен на основании данных клинической картины (жалобы и симптомы заболевания), данных эпидемиологического анамнеза и данных лабораторных исследований (основной метод диагностики).

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Office Excel (Microsoft, США) и BioStat Professional 5.8.4. Определяли процентное выражение ряда данных (%). Для выявления достоверности различий в сравниваемых группах использован χ-квадрат Пирсона. Уровень значимости различий $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

Как было ранее отмечено, за анализируемый период на территории Астраханской области зарегистрировано 2405 случаев лямблиоза. Наибольшее число случаев было зарегистрировано в 2018 и 2019 гг. и составило 23,5±1,8% (566 случаев в 2018 г.) (p=0,003) и 24,6±1,8% (592 случая в 2019 г.) (p=0,05). В предыдущие годы случаи лямблиоза регистрировались, но немного меньше. Так, в 2016 г. было зарегистрировано 18,4±1,8% (442 случая), а в 2017 г. – 20±1,8% (482 случая), причем достоверности различий при сравнении этих лет не выявлено (p=0,15). Самое минимальное количество лиц, инвазированных лямблиями было зарегистрировано в 2020 г. и составило 13,4±1,8% (323 случая), что значительно ниже при сравнении с предыдущим годом (p<0,05).

Случаи лямблиозной инвазии отмечались в большинстве случаев у лиц в возрасте от 5 месяцев до 17 лет и составили 84,9±0,8% (2043 случая). Доля взрослого населения в данной структуре заболеваемости составляет 15,1±1,9% (362 случая).

Рассматривая годовую динамику заболеваемости населения лямблиозом, то можно отметить, что за все, анализируемые годы, случаи лямблиоза превышали таковые у взрослых. Так, в 2016 г. зарегистрировано всего 442 случая лямблиоза, из которых 85,7±0,6% (3798 случаев) (p<0,01) составили дети; 2017 г.: всего 482 случая, в том числе 86,1±1,7% (415 случаев) (p<0,01) – дети; 2018 г.: зарегистрировано всего 566 случаев, из которых дети составили 85±1,6% (481 случай) (p<0,01), 2019 г. – всего: 592 случая, из них дети – 85,1±1,7% (504 случая) (p<0,01) и в 2020 г. зарегистрировано 323 случая лямблиоза, из которых у детей – 81,7±2,4% (264 случая) (p<0,01).

Случаи лямблиоза отмечались как в городской, так и сельской местностях. В большинстве случаев все обратившиеся за медицинской помощью пациенты, проживали в сельской местности – 52,8±1,4% (1271 человек), из которых дети составили 78,8±1,3% (1001 человек) от числа всех инвазированных лямблиями в сельской местности и 96,1±0,6% от числа всех инвазированных детей.

Так, наибольшее число случаев лямблиоза было зарегистрировано в трех административных округах Астраханской области: ЗАТО г. Знаменск, в Наримановском и Володарском районах и составило 89,3±2,9% (1135 человек), из которых дети – 54,8±1,9% (697 человек). Всего в ЗАТО г. Знаменск за анализируемый период было зарегистрировано 58,6±% (745 случаев) от числа всех случаев по сельским районам Астраханской области. Доля

детского населения в структуре заболеваемости лямблиями составила 79,3±1,7% (591 случай) от числа всех случаев в г. Знаменске и 59±1,6% от числа всех случаев у детей сельских районов.

Почти в 2,8 раза меньше случаев лямблиоза было зарегистрировано в Володарском районе Астраханской области и составило 21,2±2,6% (270 случаев), в том числе дети – 17,4±5,5% (47 случаев) и 4,7±3,1% соответственно.

Третье место в лидирующей тройке занимает Наримановский район Астраханской области – в нем зараженность населения лямблиями в 6,2 раза ниже по сравнению с г. Знаменск и в 2,3 раза ниже по сравнению с Володарским районом Астраханской области.

Зараженность детского населения лямблиями по Наримановскому району составляет 21,9±5,7% (59 человек) и 5,9±3,1% соответственно.

В остальных сельских районах Астраханской области случаи лямлиоза регистрировались в редких (Ахтубинский, Красноярский, Приволжский и Харабалинский районы) – 9±2,6% (114 человек), из которых детское население составило 79,8±4,2% (91 человек) и единичных случаях (Енотаевский, Икрянинский, Камызякский и Лиманский районы): 1,7±1,4% (22 человека), в том числе дети – 72,7±11,5% (16 человек). В одном районе Астраханской области – Черноярском районе случаи лямблиоза не регистрировались (таблица 1).

Таблица 1 – Случаи лямблиоза, зарегистрированные у жителей сельских районов Астраханской области

Населенный пункт	Всего		
	Всего	Дети	Взрослые
Ахтубинский	43	43	-
Володарский	270	47	23
Енотаевский	2	-	2
Икрянинский	10	9	1
Камызякский	9	7	2
Красноярский	34	26	8
Лиманский	1	-	1
Наримановский	120	59	61
Приволжский	19	14	5
Харабалинский	18	8	10
Черноярский	-	-	-
ЗАТО г. Знаменск	745	591	154
Всего Астраханская область	1271	1001	270*

*Примечание: *-p≤0,05 – различия в сравниваемых группах взрослого и детского населения достоверны*

Структура заболеваемости населения сельских районов Астраханской области по годам, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура зараженности лямблиозом населения сельских районов Астраханской области за 2016 – 2020 гг.

Населенный пункт	2016			2017			2018			2019			2020		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе		Всего	В том числе		Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		Дети	Взр		Дети	Взр		Дети	Взр		Дети	Взр		Дети	Взр
Ахтубинский	9	9	-	10	10	-	9	9	-	8	8	-	7	7	-
Володарский	57	50	7	64	53	11	64	63	1	58	56	2	27*	25	2
Енотаевский	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Икрянинский	5	5	-	1	1	-	2	1	1	2	2	-	-	-	-
Камызякский	3	2	1	2	2	-	3	2	1	1	1	-	-	-	-
Красноярский	5	5	-	9	6	3	11	6	5	8	6	2	1	-	1
Лиманский	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Наримановский	22	6	16	36	20	16	8*	6	2	27*	11	16	27	16	11
Приволжский	5	3	2	2	2	-	10	7	3	2	2	-	-	-	-
Харабалинский	1	1	-	4	2	2	3	1	2	6	1	5	4	3	1
Черноярский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЗАТО г. Знаменск	112	90	22	140*	114	26	147	117	30	195*	158	37	151*	112	39
Всего Астраханская область	220	171	49	268	210	58	259	212	47	307	245	62	217	163	54

*Примечание: *-p≤0,05 – различия при сравнении с предыдущим периодом достоверны*

Доля городских жителей, инвазированных лямблиями составила 47,2±4,7% (1134 человека), из которых дети – 91,9±0,8% (1042 человека) от числа всех зарегистрированных случаев лямблиоза в городской местности и 51±1,5% от числа всех случаев у детей.

Зараженность взрослого и детского населения г. Астрахани представлена на рисунке 2.

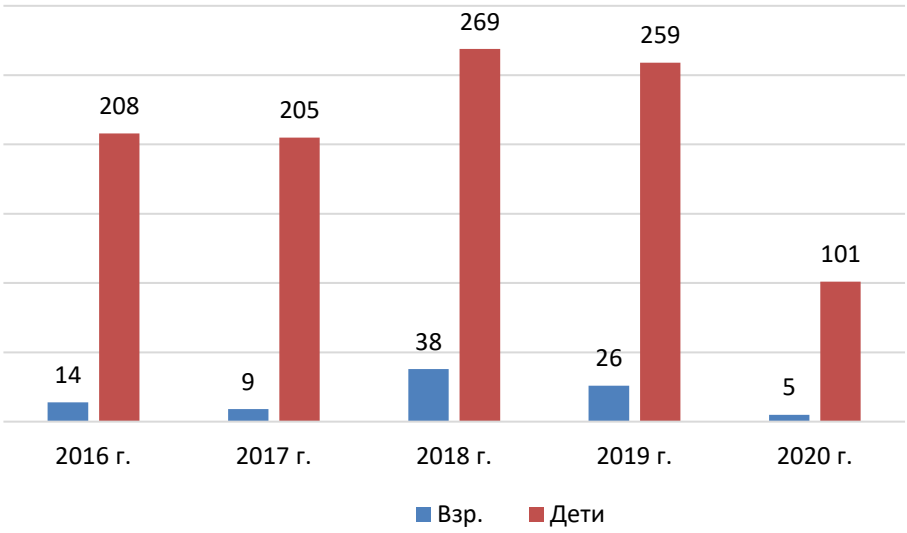


Рис. 2 – Зараженность лямблиями взрослого и детского населения г. Астрахани за 2016 – 2020 гг.

Как видно из данных, представленных на рисунке, в большинстве случаев лямблиоз регистрировался у детей, чем у взрослых.

Выводы

1. Зараженность лямблиями населения Астраханской области остается стабильной по сравнению с предыдущими годами.
2. Чаще всего лямблиоз регистрировался у детского населения в возрасте от 5 месяцев до 17 лет, что может быть связано с тем, что дети, в отличие от взрослых, не всегда соблюдают правила личной гигиены.
3. Единственным методом диагностики лямблиоза является копроовоскопическое исследование биоматериала на присутствие в нем цист патогенных кишечных простейших.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Белова, А.А. Лямблиоз и постинфекционный СРК / А.А. Белова, М.Д. Шестакова, А.И. Хавкин // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2021. – № 4 (188). – С. 178-187.
2. Демиденко, Л.А. Морфофункциональные изменения кишечника при лямблиозе / Л.А. Демиденко, К.В. Бублей, А.С. Щербаков // Новое в биологии и медицине. Материалы III научно-практической конференции. – 2018. – С. 17-22.
3. Джумаева, Н.С. Современный взгляд на лечение лямблиоза / Н.С. Джумаева, Д.Х. Восеева, З.Э. Абдурахмонова // Достижения науки и образования. – 2020. – № 16 (70). – С. 65-69.
4. Жалонкина, А.С. Распространенность заболеваемости лямблиозом среди населения Республики Хакасия / А.С. Жалонкина // В сборнике: Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Материалы XXIII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. В 2-х томах. Ответственный редактор В.В. Анюшин. – 2019. – С. 52.
5. Лиско, О.Б. Лямблиоз у взрослых: миф или реальность? / О.Б. Лиско, А.В. Скобелкина, Е.С. Ильина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2018. Т. 8. – № 10. – С. 510.
6. Пономарева, Д.Н. Анализ заболеваемости лямблиозом населения Пермского края за период с 2015 по 2019 гг. / Д.Н. Пономарева, Д.И. Тимшина, А.Ф. Галяутдинова // Энигма. – 2021. – № 33. – С. 173-180.
7. Хасанов, З.Г. Распространенность аскаридоза, энтеробиоза и лямблиоза среди населения Республики Таджикистан в современных социально-экономических условиях / З.Г. Хасанова, З.Дж. Фатихова, О.Х. Саидова и др. //Здравоохранение Таджикистана. – 2020. – № 3. – С. 57-63.
8. Шипкова, Л.Н. Лямблиоз в Краснодарском крае в период с 2013-2018 гг. / Л.Н. Шипкова, А.Н. Мороз, Е.А. Мальгина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2019. – № 20. – С. 719-723.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Belova, A.A. Ljamblioz i postinfekcionnyj SRK [Giardiasis and postinfectious IBS] /A.A. Belova, M.D. Shestakova, A.I. Khavkin //Jeksperimental'naja i klinicheskaja gastrojenterologija. [Experimental and clinical gastroenterology]. – 2021. – № 4 (188). – P. 178-187. [in Russian]
2. Demidenko, L.A. Morfofunkcional'nye izmenenija kishechnika pri ljamblioze. [Morphofunctional changes of the intestine in giardiasis] / L.A. Demidenko, K.V. Bubley, A.S. Shcherbakov // V sbornike: Novoe v biologii i medicine.

Materialy III nauchno-prakticheskoj konferencii. [In the collection: New in biology and medicine. Materials of the III Scientific and practical Conference]. - 2018. - P. 17-22. [in Russian]

3. Dzhumaeva, N.S. Sovremennyj vzgljad na lechenie ljamblioza. [Modern view on the treatment of giardiasis] / N.S. Dzhumaeva, D.H. Voseeva, Z.E. Abdurakhmonova // Dostizhenija nauki i obrazovanija. [Achievements of science and education]. – 2020. – № 16 (70). – P. 65-69. [in Russian]

4. Zhalonkina, A.S. Rasprostranennost' zabolevaemosti ljambliozom sredi naselenija Respubliki Hakasija [Prevalence of giardiasis among the population of the Republic of Khakassia] / A.S. Zhalonkina // V sbornike: Jekologija Juzhnoj Sibiri i sopredel'nyh territorij. Materialy XXIII Mezhdunarodnoj nauchnoj shkoly-konferencii studentov i molodyh uchenyh. [In the collection: Ecology of Southern Siberia and adjacent territories. Materials of the XXIII International Scientific School-conference of students and young scientists]. In 2 volumes. Responsible editor V.V. Anyushin. – 2019. - P. 52. [in Russian]

5. Lisko, O.B. Ljamblioz u vzroslyh: mif ili real'nost'? [Giardiasis in adults: myth or reality?] / O.B. Lisko, A.V. Skobelkina, E.S. Ilyina //Bjulleten' medicinskih internet-konferencij. [Bulletin of medical Internet conferences]. - 2018. Vol. 8. - No. 10. - P. 510. [in Russian]

6. Ponomareva, D.N. Analiz zabolevaemosti ljambliozom naselenija Permskogo kraja za period s 2015 po 2019 gg. [Analysis of the incidence of giardiasis in the population of the Perm Region for the period from 2015 to 2019] / D.N. Ponomareva, D.I. Timshina, A.F. Galyautdinova // Jenigma. [Enigma]. - 2021. - No. 33. - P. 173-180. [in Russian]

7. Khasanov, Z.G. Rasprostranennost' askaridoza, jenterobioza i ljamblioza sredi naselenija Respubliki Tadzhikistan v sovremennyh social'no-jekonomicheskih uslovijah [Prevalence of ascariasis, enterobiosis and giardiasis among the population of the Republic of Tajikistan in modern socio-economic conditions] / Z.G. Khasanova, Z.J. Fatihova, O.H. Saidova et al. // Zdravoohranenie Tadzhikistana. [Healthcare of Tajikistan]. - 2020. - No. 3. - P. 57-63. [in Russian]

8. Shipkova, L.N. Ljamblioz v Krasnodarskom krae v period s 2013-2018 gg. [Giardiasis in the Krasnodar Territory in the period from 2013-2018] / L.N. Shipkova, A.N. Moroz, E.A. Malgina // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami. [Theory and practice of combating parasitic diseases]. - 2019. - No. 20. - P. 719-723. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.060

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ПЕРИИМПЛАНТИТЕ

Научная статья

Кизим А.Н.[1], Шумский А.В.[2], Павлова О.Н.[3, *], Гуленко О.Н.[4], Масляков В.В.[5]
[3] ORCID: 0000-0002-8055-1958;
[4] ORCID: 0000-0001-6338-7095;
[1] Центр стоматологии и базальной имплантации Доктора Кизима, Республика Мордовия, Саранск, Россия;
[2] Лечебно-учебный центр профессора Шумского, Самара, Россия;
[3, 4] Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия;
[3, 4] Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия;
[5] Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия

* Корреспондирующий автор (casiopeya13[at]mail.ru)

Аннотация

Периимплантит – воспалительный процесс в области десневой манжетки сопровождающийся резорбцией костной ткани. Любой воспалительный процесс способствует возникновению дисбаланса в системе окислительно-восстановительных процессов в организме, что приводит к возникновению оксидативного стресса. Цель исследования состояла в интегральной оценке окислительного гомеостаза ротовой полости при периимплантите и выявлении оптимальной терапии данного состояния. Для реализации поставленной цели нам необходимо было оценить функциональную активность ферментов антирадикальной защиты и интенсивность свободнорадикальных процессов по концентрации в ротовой жидкости пациентов с периимплантитом без терапии и после терапии препаратами бора, димефосфоном и при комплексном применении препаратов бора и димефосфона и рассчитать индексы оксидативного стресса. Материалы и методы. В ходе исследования была изучена ротовая жидкость 120 человек с диагнозом периимплантит, разделенных на 4 группы поровну: 1 группа – контрольная: 2 группа – пациенты с терапией периимплантита препаратами бора; 3 группа – пациенты с терапией периимплантита димефосфоном; 4 группа – пациенты с терапией периимплантита препаратами бора и димефосфоном комплексно. Для интегральной оценки окислительного гомеостаза рассчитывали коэффициент, выражающий отношение активности каталазы к активности СОД; антиоксидантно-прооксидантный индекс (АПИ); коэффициент ЛАИ и общий антиоксидантный индекс. Результаты исследования. При оценке состояния антиоксидантной системы у пациентов с периимплантитом выявлен дисбаланс в окислительно-восстановительных процессах. Обсуждение результатов. Полученные данные в целом согласуются с представлением о периимплантите, как о воспалительном заболевании, сопровождающемся нарушением метаболизма, что всегда осложняется развитием окислительного стресса ввиду тесной анатомо-функциональной связи с кислородом воздуха. Выводы: при периимплантите наблюдается развитие окислительного стресса в ротовой полости, что является отражением системных метаболических изменений. Терапия препаратами бора, димефосфоном и комплексное применения препаратов бора и димефосфона способствует восстановлению нарушенного оксилительного гомеостаза в ротовой жидкости, комплексная терапия является наиболее эффективной.

Ключевые слова: периимплантит, оксидативный стресс, каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, глутатитонредуктаза, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты, коэффициенты оксидативного стресса.

AN INTEGRAL ASSESSMENT OF THE OXIDATIVE HOMEOSTASIS OF ORAL CAVITY IN PERI-IMPLANTITIS

Research article

Kizim A.N.[1], Shumsky A.V.[2], Pavlova O.N.[3, *], Gulenko O.N.[4], Maslyakov V.V.[5]

[3] ORCID: 0000-0002-8055-1958;

[4] ORCID: 0000-0001-6338-7095;

[1] Center of Dentistry and basal implantation of Dr. Kizim (Tsentr stomatologii i bazalnoy implantatsii Doktora Kizima), Saransk, Russia;

[2] Medical and Educational Center of Professor Shumsky (Lechebno-ucheby tsentr professora Shumskogo), Samara, Russia;

[3, 4] Samara State Medical University, Samara, Russia;

[3, 4] Samara State Transport University, Samara, Russia;

[5] Saratov State Medical University, Saratov, Russia

* Corresponding author (casiopeya13[at]mail.ru)

Abstract

Peri-implantitis is an inflammatory process in the gingival cuff accompanied by bone resorption. Any inflammatory process contributes to an imbalance in the system of redox processes of the body, which leads to the occurrence of oxidative stress. The aim of the study was to integrally assess the oxidative homeostasis of the oral cavity in peri-implantitis and to identify the optimal therapy for this condition. To achieve this objective, the authors needed to evaluate the functional activity of antiradical protection enzymes and the intensity of free radical processes by the concentration in the oral fluid of patients with peri-implantitis without therapy and after therapy with boron, dimephosphone and with the combined use of boron and dimephosphone preparations and calculate the indices of oxidative stress. Materials and methods. The research examines the oral fluid of 120 people diagnosed with peri-implantitis divided equally into 4 groups: group 1 - the control group; group 2 – patients with peri-implantitis therapy with boron preparations; group 3 - patients with peri-implantitis therapy with dimephosphone; group 4 – patients with peri-implantitis therapy with boron and dimephosphone. For an integral assessment of oxidative homeostasis, the authors calculated a coefficient expressing the ratio of catalase activity to the SOD activity; the antioxidant-prooxidant index; the local antioxidant index coefficient and the total antioxidant index. Results The study identified an imbalance in redox processes when assessing the state of the antioxidant system in patients with peri-implantitis. Discussion The data obtained are generally consistent with the idea of peri-implantitis as an inflammatory disease accompanied by metabolic disorders, which is always complicated by the development of oxidative stress due to the close anatomical and functional relationship with air oxygen. Conclusions: in peri-implantitis, the research observes the development of oxidative stress in the oral cavity, which is a reflection of systemic metabolic changes. The authors establish that therapy with boron preparations, dimephosphone and the complex use of boron and dimephosphone preparations contributes to the restoration of impaired oxidative homeostasis in the oral fluid; it is also found that complex therapy is the most effective.

Keywords: peri-implantitis, oxidative stress, catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, glutathione reductase, malondialdehyde, diene conjugates, oxidative stress coefficients.

Введение

Периимплантит – это воспалительный процесс в области десневой манжетки сопровождающийся резорбцией костной ткани [1], [2]. Любой воспалительный процесс способствует возникновению дисбаланса в системе окислительно-восстановительных процессов в организме, что приводит к возникновению оксидативного стресса [3], [4]. Оксидативный дисбаланс, в свою очередь, влияет на репаративные процессы и способствует прогрессированию перииплантита [5], [6], [7].

На атомном и молекулярном уровне система антиоксидантной защиты является одним из основных компонентов общей биологической защиты организма и рассматривается как баланс между окислительными процессами и активностью ферментных и неферментных антиоксидантов. При оценке окислительного гомеостаза важен выбор стабильных и чувствительных показателей. Для интегральной оценки состояния окислительного гомеостаза ротовой жидкости пациентов с периимплантитом было решено провести расчет коэффициентов оксидативного стресса, так как выбор одного маркера не всегда однозначен и может не отражать суть происходящих процессов в организме [8], [9], [10].

В связи с вышесказанным, цель нашего исследования состояла в интегральной оценке окислительного гомеостаза ротовой полости при периимплантите и выявлении оптимальной терапии данного состояния.

Для реализации поставленной цели нам необходимо было решить следующие задачи: оценить функциональную активность ферментов антирадикальной защиты (каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза) и интенсивность свободнорадикальных процессов по концентрации малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в ротовой жидкости пациентов с периимплантитом без терапии и после терапии препаратами бора, димефосфоном и при комплексном применении препаратов бора и димефосфона.

Материалы и методы исследования

В исследование входило 120 пациентов с диагнозом периимплантит (66 женщин и 54 мужчины) в возрасте от 30 до 60 лет (средний возраст 46,8±3,6 лет), которым была выполнена операция в виде установки дентальных имплантатов от 2 – 7 штук (табл. №1).

Таблица 1 – Характеристика пациентов по числу установленных имплантатов

Количество имплантатов	Количество пациентов	
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
2 имплантата	15	11
3 имплантата	3	12
4 имплантата	16	27
5 имплантатов	2	7
6 имплантатов	4	12
7 имплантатов	3	8
Итого	120	

Выбор именно этого возрастного промежутка объясняется тем, что по статистическим данным, собранным нами на основе обращаемости в учебно-лечебный центр профессора А.В. Шумского, именно в это время наиболее остро стоит вопрос о реконструктивном лечении в связи как с утратой зубов, так и с необходимостью восстановления функции жевания и эстетическими проблемами (работающий, социально активный контингент). Установка дентальных имплантатов у включенных в обследование пациентов была необходима преимущественно в концевых сегментах зубных рядов (87,2%) и преимущественно в нижней челюсти (64,2 %). В предимплантационном периоде, а также с первого дня после дентальной имплантации все пациенты получали одинаковую стандартную фармакотерапию в полном объеме.

Операция проводилась в 2 этапа. На первом этапе по показаниям проводилась операция удаления зуба. Через 3 - 4 месяца под местным обезболиванием Артикаина, который содержал эпинефрин с дозировкой 1: 200000 были установлены дентальные имплантаты. В работе использовалась имплантационная система AnyRidge (MegaGen, Южная Корея).

У всех пациентов в отдаленном постимплантационном периоде возникли периимплантатные воспалительные осложнения в виде дентального периимлантита (в среднем, через 2,1±0,12 лет после дентальной имплантации).

Для оценки окислительного гомеостаза ротовой полости была изучена ротовая жидкость 120 человек с диагнозом периимплантит, разделенных на 4 группы поровну: 1 группа – контрольная; 2 группа – пациенты с терапией периимплантита препаратами бора; 3 группа – пациенты с терапией периимплантита димефосфоном; 4 группа – пациенты с терапией периимплантита препаратами бора и димефосфоном комплексно. Пациентам контрольной группы не проводили терапию периимплатинтита.

Терапия периимплнатита димефосфоном осуществлялась с помощью электрофореза 1,5 % раствора по общепринятой методике на область десны, введение препарата с катода при силе тока 35 мА в течение 15 мин через день, в течение 30 дней (курс 15 процедур).

Терапия периимплантита препаратами бора включала потребление пациентами в течение 30 дней 1 раз в сутки биологически активной добавки «NOW Boron», содержащей 3 мг бора.

Комплексная терапия периимплантита включала употребление пациентами биологически активной добавки в течение 30 дней в сочетании с электрофорезом 1,5 % раствора димефосфона через сутки (15 процедур) в течении 30 дней.

Для оценки ферментного звена антиоксидантной системы ротовой жидкости определяли активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионредуктазы (ГР) и глутатионпероксидазы (ГП) стандартными методами.

С целью оценки интенсивности свободнорадикального окисления в ротовой жидкости определяли концентрацию малонового диальдегида и диеновых конъюгатов стандартными методами.

У пациентов утром натощак собирали методом сплевывания после ополаскивания ротовой полости дистиллированной водой ротовую жидкость в пробирки (3 мл) и подвергали центрифугированию в течение 15 минут при 2000 g и для дальнейших исследований использовали прозрачный супернатант [11], [12], [13].

Для интегральной оценки окислительного гомеостаза использовали коэффициенты оксидативного стресса: коэффициент, выражающий отношение активности каталазы к активности СОД; антиоксидантно-прооксидантный индекс (АПИ), выражающий соотношение активности каталазы к концентрации МДА; коэффициент отношения концентрации МДК к концентрации ДК и локальный антиоксидантный индекс (ЛАИ) представляющий собой отношение произведения активностей каталазы и СОД к концентрации МДА.

Для сравнения эффективности терапии периимплантита разными способами и расчета коэффициентов оксидативного стресса использовали справочные показатели активности и концентрации ферментов системы перекисного окисления липидов – антиоксидантов у здоровых людей [4], [11]

Также проводили расчет общего антиоксидантного индекса ($АОИ_{общ}$), как комплексного показателя, включающего все изучаемые параметры до терапии и после [14].

Цифровой материал всех экспериментов подвергали статистической обработке с помощью пакета программ STATISTICA Application 10.0.1011.0. В работе использовались непараметрические методы анализа (критерий Вилкоксона).

Результаты исследования

У пациентов всех групп определили концентрацию малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, активность супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионредуктазы и глутатионпероксидазы до начала терапии и после, а затем произвели расчет коэффициентов оксидативного стресса.

Коэффициент выражающий отношение активности каталазы к активности СОД отражает дисбаланс работы антиоксидантной системы организма и является интегральным показателем функционирования ферментов антирадикальной защиты (рис. 1).

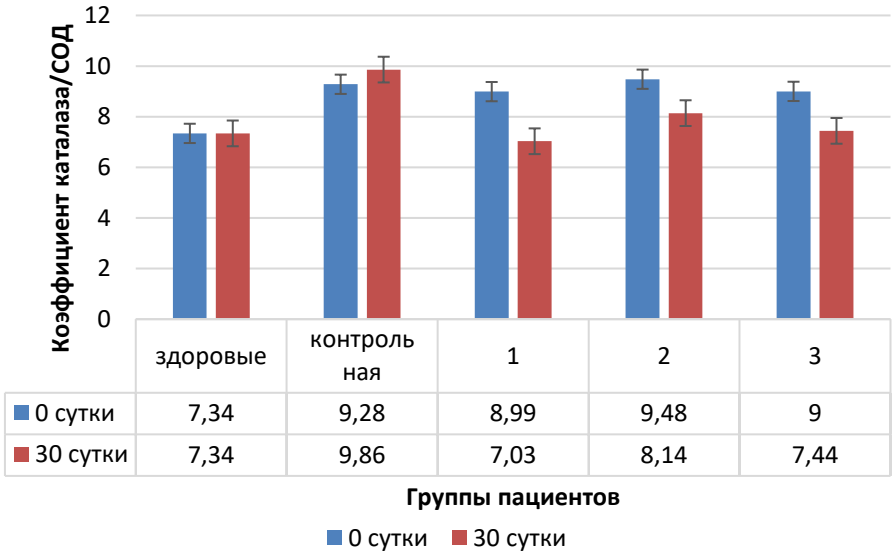


Рис. 1 – Динамика коэффициента каталаза/СОД у пациентов с периимплантитом до терапии и после

У пациентов контрольной группы коэффициент каталаза/СОД с течением времени исследования вырос на 3,2 %, что связанно с дисбалансом активности антиоксидантных ферментов: активность каталазы снижалась менее интенсивно, нежели активность СОД. У пациентов 1, 2 и 3 групп наблюдается снижение данного коэффициента на 21,8%, 14,1 % и 17,3 % соответственно, что обусловлено соизмеримым возрастанием активности каталазы и супероксиддисмутазы в ротовой жидкости при терапии и нормализации окислительного гомеостаза ($p<0,05$). У пациентов 3 группы коэффициент каталаза/СОД практически соответствовал показателю физиологической нормы на момент окончания терапии ($p<0,05$).

Соотношение активности каталазы к концентрации МДА является антиоксидантно-прооксидантным индексом (АПИ) и отражает дисбаланс в равновесии окислительно-восстановительных процессов (рис. 2).

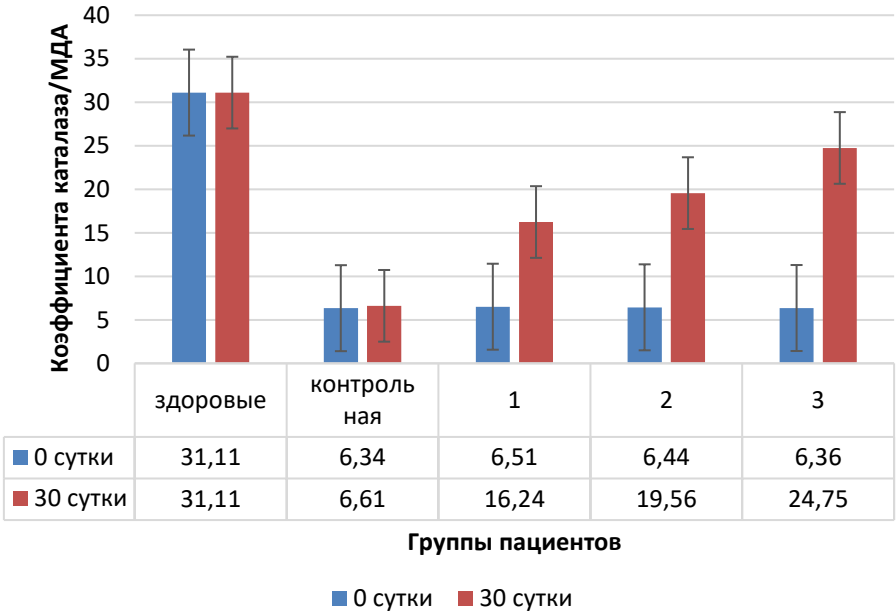


Рис. 2 – Динамика коэффициента АПИ у пациентов с периимплантитом до терапии и после

У пациентов контрольной группы коэффициент АПИ с течением времени практическим не изменился. У пациентов 1, 2 и 3 групп наблюдается возрастание коэффициента АПИ в 2,5, 3,0 и 3,9 раза соответственно, что обусловлено возрастанием активности каталазы и снижением концентрации МДА в ротовой жидкости. У пациентов 3 группы, которым осуществлялась комплексная терапия препаратами бора и димефосфоном коэффициент АПИ наиболее приблизился к физиологической норме.

Коэффициент отношения концентрации МДК к концентрации ДК позволяет судить об общей направленности и интенсивности свободно-радикальных процессов и характеризует функциональное состояние антиоксидантной системы организма (рис.3.).

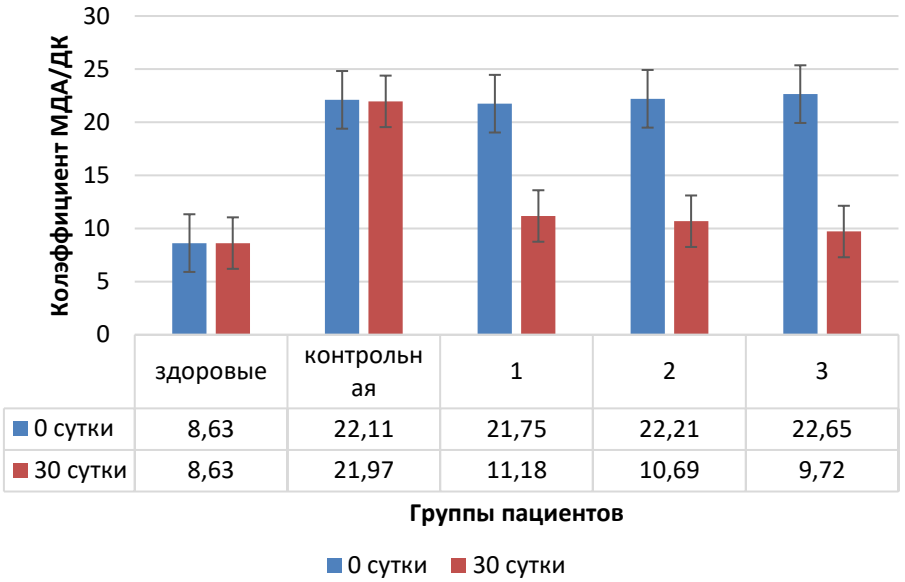


Рис. 3 – Динамика коэффициента МДА/ДК у пациентов с периимплантитом до терапии и после

У пациентов контрольной группы коэффициент МДА/ДК с течением времени практическим не изменился. У пациентов 1, 2 и 3 групп наблюдается снижение коэффициента МДА/ДК на 48,6 %, 51,9 % и 57,1 % соответственно, что обусловлено возрастанием концентрации ДК и снижением концентрации МДА в ротовой жидкости. Данный факт позволяет сделать вывод, что антиоксидантные процессы протекают более интенсивно, нежели окислительные и интенсивно купируется образование конечных продуктов окисления. У пациентов 3 группы коэффициент МДА/ДК в конце исследования практически соответствовал физиологической норме.

Локальны антиоксидантный индекс (ЛАИ) представляет собой отношение произведения активностей каталазы и СОД к концентрации МДА и отражает состояние антиоксидантной системы (рис. 4.)

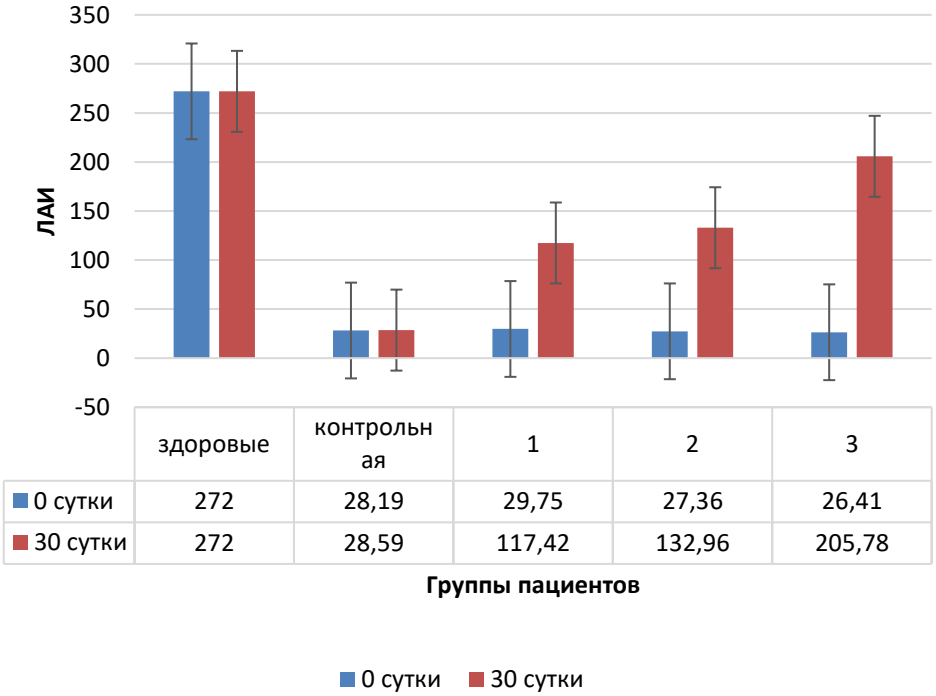


Рис. 4 – Динамика коэффициента ЛАИ у пациентов с периимплантитом до терапии и после

У пациентов контрольной группы коэффициент ЛАИ с течением времени практическим не изменился. У пациентов 1, 2 и 3 групп наблюдается увеличение коэффициента ЛАИ в 3,9, 4,9 и 7,8 раза соответственно, что обусловлено возрастанием активности каталазы и СОД в ротовой жидкости и снижением концентрации МДА. Данный факт свидетельствует об интенсификации антиоксидантных процессов и купировании продуктов окисления. У пациентов 3 группы коэффициент ЛАИ в конце исследования был наиболее приближен к показателям нормы.

Общий антиоксидантный индекс ($АОИ_{общ}$) представляет собой разность двух частных индексов – индекса перекисного окисления липидов ($АОИ_{ПОЛ}$) и индекса ферментной антиоксидантной защиты ($АОИ_{ферм}$) (рис. 5).

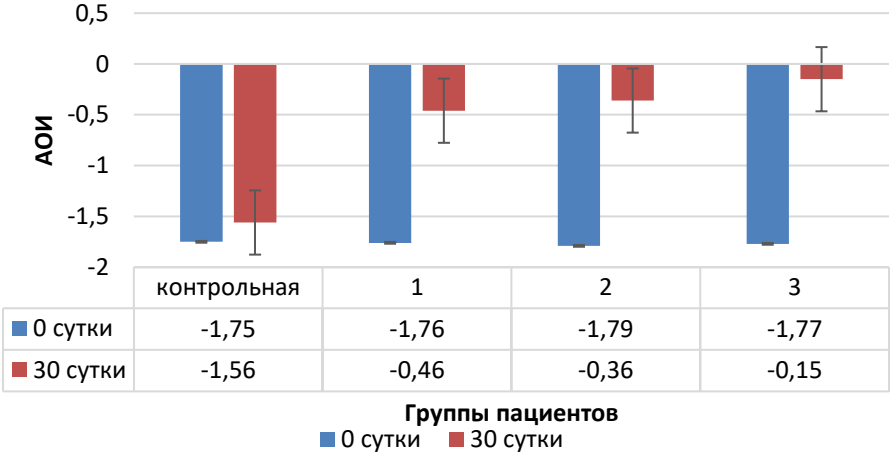


Рис. 5 – Динамика коэффициента АОИ$_{ОБЩ}$ у пациентов с периимплантитом до терапии и после

У пациентов контрольной группы коэффициент АОИ$_{ОБЩ}$ имеет отрицательное значение и с течением времени практическим не изменился. У пациентов 1, 2 и 3 групп этот коэффициент изначально также был отрицательным, что говорит о превалировании процессов окисления, но на момент окончания исследования установлено увеличение коэффициента на 73,8 %, 79,9 % и 91,5 % соответственно ($p<0,05$), что обусловлено возрастанием активности антиоксидантных ферментов и снижением интенсивности свободнорадикальных процессов. В норме коэффициент АОИ$_{ОБЩ}$ должен быть равен 1. Наиболее приближен к идеалу, коэффициент пациентов 3 группы.

Обсуждение результатов

Полученные данные в целом согласуются с представлением о периимплантите, как о воспалительном заболевании, сопровождающемся нарушением метаболизма, что всегда осложняется развитием окислительного стресса ввиду тесной анатомо-функциональной связи с кислородом воздуха [15], [16], [17]. При оценке состояния антиоксидантной системы у пациентов с периимплантитом выявлен дисбаланс в функционировании ферментов антирадикальной защиты ротовой жидкости.

Выводы

При периимплантите наблюдается развитие окислительного стресса в ротовой полости, что является отражением системных метаболических изменений. Терапия препаратами бора, димефосфоном и комплексное применения препаратов бора и димефосфона способствует восстановлению нарушенного оксилительного гомеостаза в ротовой жидкости, комплексная терапия является наиболее эффективной.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Гударьян, А. А. Результаты комплексного лечения дентального периимплантита / А. А. Гударьян, С. В. Ширинкин // Sciences of Europe. – 2016. – Т. 2, №. 9. – С. 38–44.

2. Li S. Dexmedetomidine analgesia effects in patients undergoing dental implant surgery and its impact on postoperative inflammatory and oxidative stress / S. Li, Y. Yang, C. Yu et al. // Oxid. Med. Cell. Longev. — 2015. — P. 186736. — DOI: 10.1155/2015/186736.

3. Горкунова А. Р. Изменение иммунологической реактивности и функционирование тиоловой системы антиоксидантной защиты на локальном и системном уровне при хроническом пародонтите и коморбидной патологии / А. Р. Горкунова, И. М. Быков, А. А. Басов и др. // Аллергология и иммунология. – 2014. – Т. 15. № 3. – С. 186–190.

4. Горкунова А.Р. Изменение биохимических показателей в ротовой жидкости при вторичной адентии на фоне хронического генерализованного пародонтита / А. Р. Горкунова // Научное обозрение. Мед. науки. 2015; (1): 136–137.

5. Acquier, A.B. Parameters of oxidative stress in saliva from patients with aggressive and chronic periodontitis / A.B. Acquier, A.K. De Couto Pita, L. Busch et al. // Redox Rep. – 2017. – Vol. 22 (3). – P. 119–126.

6. Buczko, P. Saliva and oxidative stress in oral cavity and in some systemic disorders / P. Buczko, A. Zalewska, I. Szarmach // J. Physiol. Pharmacol. – 2015. Vol. 66 (1). – P. 3–9

7. Chen, M. Oxidative stress-related biomarkers in saliva and gingival crevicular fluid associated with chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis / M. Chen, W. Cai, S. Zhao et al. // J. Clin. Periodontol. – 2019. – Vol. 46 (6). – P. 608–622.

8. da Silva, J.C. The effect of periodontal therapy on oxidative stress biomarkers: A systematic review / J.C. da Silva, F.W.M.G. Muniz, H.J.R. Oballe et al. // J. Clin. Periodontol. – 2018. – Vol. 45 (10). – P. 1222–1237.

9. Gokmenoglu, C. Nitric oxide and arginase levels in peri-implant tissues after delayed loading / C. Gokmenoglu // Arch. Oral Biol. – 2018. – Vol. 85. – P. 207–211.

10. Pyati, S.A. Salivary flow rate, ph, buffering capacity, total protein, oxidative stress and antioxidant capacity in children with and without dental caries / S.A. Pyati, R. Naveen Kumar, V. Kumar et al. // J. Clin. Pediatr. Dent. – 2018. – Vol. 42 (6). – P. 445–449.

11. Кочурова Е. В. Диагностические возможности слюны / Е. В. Кочурова, С. В. Козлов // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – № 1. – С. 13–15.

12. Peña-Bautista, C. Non-invasive assessment of oxidative stress in preterm infants / C. Peña-Bautista, T. Durand, C. Vigor et al. // Free Radic. Biol. Med. – 2019. – DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2019.02.019.

13. Tóthová, L. Salivary markers of oxidative stress in oral diseases / L. Tóthová, N. Kamodyová, T. Červenka et al. // Front. Cell Infect. Microbiol. – 2015. – Vol. 20 (5). – P. 73.

14. Девяткин А.А. Использование общего антиоксидантного индекса для интегральной оценки антиоксидантного статуса тканей головного мозга крыс на фоне механической травмы глаза / А.А. Девяткин, П.В. Борискин, О.Н. Гуленко и др. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 10 (100), часть I, май. – С. 66-70

15. Tarboush, N.A. Antioxidant capacity and biomarkers of oxidative stress in saliva of khat-chewing patients: a case-control study / N.A. Tarboush, O. Al Masoodi, S. Al Bdour et al. // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. – 2019. – Vol. 127 (1). – P. 49–54.

16. Taso, E. Influence of dental restorations on oxidative stress in gingival crevicular fluid / E. Taso, V. Stefanovic, I. Stevanovic et al. // Oxid. Med. Cell Longev. – 2018. – Vol. 2018. – P. 1823189.

17. Vrbanović E. Changes in salivary oxidative status, salivary cortisol, and clinical symptoms in female patients with temporomandibular disorders during occlusal splint therapy: a 3-month follow up / E. Vrbanović, I. Lapić, D. Rogić et al. // BMC Oral Health. – 2019. – Vol. 19 (1). – P. 100.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gudarian, A. A. Rezul'taty kompleksnogo lechenija dental'nogo periimplantita [Results of complex treatment of dental peri-implantitis] / A. A. Gudarian, S. V. Shirinkin // Sciences of Europe. - 2016. - Vol. 2, No. 9. - pp. 38-44 [in Russian]

2. Li S. Dexmedetomidine analgesia effects in patients undergoing dental implant surgery and its impact on postoperative inflammatory and oxidative stress / S. Li, Y. Yang, C. Yu et al. // Oxid. Med. Cell. Longev. — 2015. — P. 186736. — DOI: 10.1155/2015/186736.

3. Gorkunova A. R. Izmenenie immunologicheskojj reaktivnosti i funkcionirovanie tiolovojj sistemy antioksidantnojj zashhity na lokal'nom i sistemnom urovne pri khronicheskom parodontite i komorbidnojj patologii [Changes in immunological reactivity and functioning of the thiol system of antioxidant protection at the local and systemic level in chronic periodontitis and comorbid pathology] / A. R. Gorkunova, I. M. Bykov, A. A. Basov, et al. // Allergologija i immunologija [Allergology and Immunology]. - 2014. - Vol. 15. No. 3. - pp. 186-190 [in Russian]

4. Gorkunova A.R. Izmenenie biokhimicheskikh pokazatelejj v rotovojj zhidkosti pri vtorichnojj adentii na fone khronicheskogo generalizovannogo parodontita [Changes in biochemical parameters in oral fluid with secondary adentia on the background of chronic generalized periodontitis] / A. R. Gorkunova // Nauchnoe obozrenie. Med. nauki [Scientific review. Medical sciences]. 2015; (1): 136–137 [in Russian]

5. Acquier, A.B. Parameters of oxidative stress in saliva from patients with aggressive and chronic periodontitis / A.B. Acquier, A.K. De Couto Pita, L. Busch et al. // Redox Rep. – 2017. – Vol. 22 (3). – P. 119–126.

6. Buczko, P. Saliva and oxidative stress in oral cavity and in some systemic disorders / P. Buczko, A. Zalewska, I. Szarmach // J. Physiol. Pharmacol. – 2015. Vol. 66 (1). – P. 3–9

7. Chen, M. Oxidative stress-related biomarkers in saliva and gingival crevicular fluid associated with chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis / M. Chen, W. Cai, S. Zhao et al. // J. Clin. Periodontol. – 2019. – Vol. 46 (6). – P. 608–622.

8. da Silva, J.C. The effect of periodontal therapy on oxidative stress biomarkers: A systematic review / J.C. da Silva, F.W.M.G. Muniz, H.J.R. Oballe et al. // J. Clin. Periodontol. – 2018. – Vol. 45 (10). – P. 1222–1237.

9. Gokmenoglu, C. Nitric oxide and arginase levels in peri-implant tissues after delayed loading / C. Gokmenoglu // Arch. Oral Biol. – 2018. – Vol. 85. – P. 207–211.

10. Pyati, S.A. Salivary flow rate, ph, buffering capacity, total protein, oxidative stress and antioxidant capacity in children with and without dental caries / S.A. Pyati, R. Naveen Kumar, V. Kumar et al. // J. Clin. Pediatr. Dent. – 2018. – Vol. 42 (6). – P. 445–449.

11. Kochurova E. V. Diagnosticheskie vozmozhnosti sljuny [Diagnostic capabilities of saliva] / E. V. Kochurova, S. V. Kozlova // Klinicheskaja laboratornaja diagnostika [Clinical laboratory diagnostics]. - 2014. - No. 1. - pp. 13-15 [in Russian]

12. Peña-Bautista, C. Non-invasive assessment of oxidative stress in preterm infants / C. Peña-Bautista, T. Durand, C. Vigor et al. // Free Radic. Biol. Med. – 2019. – DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2019.02.019.

13. Tóthová, L. Salivary markers of oxidative stress in oral diseases / L. Tóthová, N. Kamodyová, T. Červenka et al. // Front. Cell Infect. Microbiol. – 2015. – Vol. 20 (5). – P. 73.

14. Devyatkin A.A. Toropovsky Toropovskijj Ispol'zovanie obshhego antioksidantnogo indeksa dlja integral'nojj ocenki antioksidantnogo statusa tkanejj golovnogo mozga krys na fone mekhanicheskojj travmy glaza [The use of the general antioxidant index for the integral assessment of the antioxidant status of rat brain tissues against the background of mechanical eye injury] / A. A. Devyatkin, P. V. Boriskin, O. N. Gulenko, et al. // Mezhdunarodnyjj nauchno-issledovatel'skijj zhurnal [International Research Journal]. – 2020. – № 10 (100), Part I, May– pp. 66-70 [in Russian]

15. Tarboush, N.A. Antioxidant capacity and biomarkers of oxidative stress in saliva of khat-chewing patients: a case-control study / N.A. Tarboush, O. Al Masoodi, S. Al Bdour et al. // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. – 2019. – Vol. 127 (1). – P. 49–54.

16. Taso, E. Influence of dental restorations on oxidative stress in gingival crevicular fluid / E. Taso, V. Stefanovic, I. Stevanovic et al. // Oxid. Med. Cell Longev. – 2018. – Vol. 2018. – P. 1823189.

17. Vrbanović E. Changes in salivary oxidative status, salivary cortisol, and clinical symptoms in female patients with temporomandibular disorders during occlusal splint therapy: a 3-month follow up / E. Vrbanović, I. Lapić, D. Rogić et al. // BMC Oral Health. – 2019. – Vol. 19 (1). – P. 100.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.061

ОСОБЕННОСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК ПРИ РЕНОПАРЕНХИМАТОЗНОЙ И ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Научная статья

Коричкина Л.Н.[1], Поселюгина О.Б.[2, *], Зенина О.Ю.[3], Стеблецова Н.И.[4], Инешина К.С.[5], Анцупова Л.Б.[6]
[2] ORCID: 0000-0001-5775-9868;
[1–6] Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия

* Корреспондирующий автор (poselubina[at]mail.ru)

Аннотация

Целью работы явилось изучение частоты факторов риска (ФР), ассоциированных клинических состояний и выявление особенностей хронической болезни почек у больных гипертонической формой хронического гломерулонефрита (ГБ ХГН) и эссенциальной артериальной гипертензии (ЭАГ).

Материал и методы. Обследованы больные хронической почечной недостаточностью при хроническом гломерулонефрите с гипертонической формой (102, мужчин – 52, женщин-50, возраст – 55,0±11,84 лет) и эссенциальной артериальной гипертензии III стадии (98, мужчин – 45, женщин – 53, возраст – 64,45±12,1 года). У них изучали наличие и частоту ФР, ассоциированных клинических состояний. Статистическую обработку проводили с использованием пакета программы «Microsoft Excel», «Biostat-2007», «Statistica® V5.5A for Windows», коэффициента Спирмена (r). Данные представлены в виде M±SD и процентном соотношении (%).

Результаты. Установлено, что развитие ХБП в первом случае происходит по возрастающей траектории от 2 к 5 стадии болезни, напротив при втором по нисходящей с перекрестом линий в 3b стадию. При этом 78% больных ГФ ХГН имеют сердечно-сосудистую патологию и СД, не исключено, что ФР и возникновение ассоциированных клинических состояний у больных ГФ ХГН оказывают комплексное влияние на прогрессирование ХБП.

Заключение. Можно полагать, что в зону пристального наблюдения и дифференциальной диагностики должны попадать больные с 3b стадией ХБП, чтобы своевременно проводить дифференциальную диагностику при впервые выявленном ХГН с ФГ и ЭАГ, сопровождающихся ХБП.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, гипертоническая форма хронического гломерулонефрита, эссенциальная артериальная гипертензия.

ASPECTS OF CHRONIC KIDNEY DISEASE IN RENAL PARENCHYMAL AND ESSENTIAL ARTERIAL HYPERTENSION

Research article

Korichkina L.N.[1], Poselyugina O.B.[2, *], Zenina O.Yu.[3], Stebletsova N.I.[4], Ineshina K.S.[5], Antsupova L.B.[6]
[2] ORCID: 0000-0001-5775-9868;
[1–6] Tver State Medical University, Tver, Russia

* Corresponding author (poselubina[at]mail.ru)

Abstract

The aim of the work was to study the frequency of risk factors, associated clinical conditions and to identify the features of chronic kidney disease in patients with hypertensive form of chronic glomerulonephritis and essential arterial hypertension.

Material and methods. The current article examines patients with chronic renal insufficiency with chronic glomerulonephritis with hypertensive form (102 patients in total, 52 male and 50 female patients, age – 55.0±11.84 years) and essential arterial hypertension of stage III (98 patients in total, 45 male patients, 54 female patients, age – 64.45±12.1 years). The authors examined the presence and frequency of risk factor and associated clinical conditions. Statistical processing was carried out using Microsoft Excel", "Biostat-2007", "Statistica® V5.5A for Windows", and Spearman coefficient (r). The data is presented in the form of M±SD and percentage ratio (%).

Results. It was found that the development of CKD in the first case occurs along an increasing trajectory from stage 2 to stage 5 of the disease, on the contrary, in the second case, it is descending with the intersection of lines in stage 3b. At the same time, 78% of patients with chronic glomerulonephritis have cardiovascular pathology and systolic pressure, it is possible that risk factors and the occurrence of associated clinical conditions in patients with chronic glomerulonephritis have a complex effect on the progression of CKD.

Conclusion. It can be assumed that patients with stage 3b CKD should be placed in the zone of close observation and differential diagnosis in order to carry out differential diagnosis in a timely manner when CGN with FG and essential arterial hypertension accompanied by CKD is detected for the first time.

Keywords: chronic kidney disease, hypertensive form of chronic glomerulonephritis, essential arterial hypertension.

Введение

Артериальная гипертония широко распространена среди взрослого населения в России и составляет 30–45% [1], [3], [4], [5]. В структуре симптоматических артериальных гипертензий (САГ) первое место занимает хронический гломерулонефрит (ХГН) с гипертонической формой (ГФ), в исходе которого наблюдается терминальная стадия хронической болезни почек (ХБП). При этом следует отметить, что кардиопротективная терапия у таких больных начинается поздно и затраты на лечение пациентов в терминальной стадии ХБП крайне велики. Одной из форм ХГН [5], [6] является латентная, при которой заболевание может существовать длительно с хорошим самочувствием, низкой протеинурией небольшим количеством эритроцитов и цилиндров в моче и др. или развиваться в возрасте 40 лет. В данном случае при проведении дифференциальной диагностики [7], [8] исключается ряд заболеваний с такой

же симптоматикой, в числе которых находится эссенциальная артериальная гипертензия (ЭАГ) с поражением почек. Можно полагать, что изучение факторов риска (ФР) АГ, ассоциированных клинических состояний позволит своевременно диагностировать данную патологию и раньше назначать кардионефропротективную терапию, которая будет направлена на торможение процесса прогрессирования АГ и ХБП, отсрочит начало лечения заместительной почечной терапии и снизит риск развития сердечно-сосудистых осложнений [9], [10].

Цель работы – изучение частоты ФР, ассоциированных клинических состояний и выявление особенностей хронической болезни почек у больных гипертонической формой хронического гломерулонефрита (ГБ ХГН) и эссенциальной артериальной гипертензии (ЭАГ).

Методы и принципы исследования

Обследованы больные хронической почечной недостаточностью при хроническом гломерулонефрите с гипертонической формой (102, мужчин – 52, женщин-50, возраст – 55,0±11,84 лет) и эссенциальной артериальной гипертензии III стадии (98, мужчин – 45, женщин – 53, возраст – 64,45±12,1 года) в ГБУЗ Тверской области «Областная клиническая больница». Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом Тверского медицинского университета. Все больные получали показанную лекарственную терапию. У них изучали ФР возраст (лет), длительность заболевания (ДЗ, лет), наследственность, табакокурение, ожирение и избыточная масса тела (ИМТ), объем талии (см), уровень общего холестерина крови (ОХ, ммоль/л), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП, ммоль/л), триглицеридов (ТГ, ммоль/л), глюкозы крови выше 5,6 ммоль/л, скорость клубочковой фильтрации (СКФ, по формуле CKD-EPI, мл/мин). Исследовали наличие и частоту ассоциированных клинических состояний, таких как хроническая сердечная недостаточность, (ХСН), ишемическая болезнь сердца (ИБС), цереброваскулярные болезни (ЦВБ), сахарный диабет (СД), хроническая болезнь почек по стадии заболевания с учетом СКФ (ХБП). Статистическую обработку проводили с использованием пакета программы «Microsoft Excel», «Biostat-2007», «Statistica® V5.5A for Windows», коэффициента Спирмена (r). Данные представлены в виде M±SD и процентном соотношении (%).

Основные результаты

Средний возраст больных ХГН с гипертонической формой (ГФ, 55,0±1,84) был ниже на 8,55 года, чем у больных (64,45±12,1, p>0,36) артериальной гипертензией III стадии. Давность заболевания у них не различалась и составила соответственно 13,4 года и 14,3 года (p>0,05).

Изучение наличия факторов риска показало (рис 1), что больные с ХГН по количеству у них ФР разделились на 4 группы. По 2 ФР было у 8% пациентов, 3 ФР – у 12%, 4 ФР – у 23%, 5 ФР имели 57%. При ЭАГ во всех случаях наблюдалось 5 и более ФР.

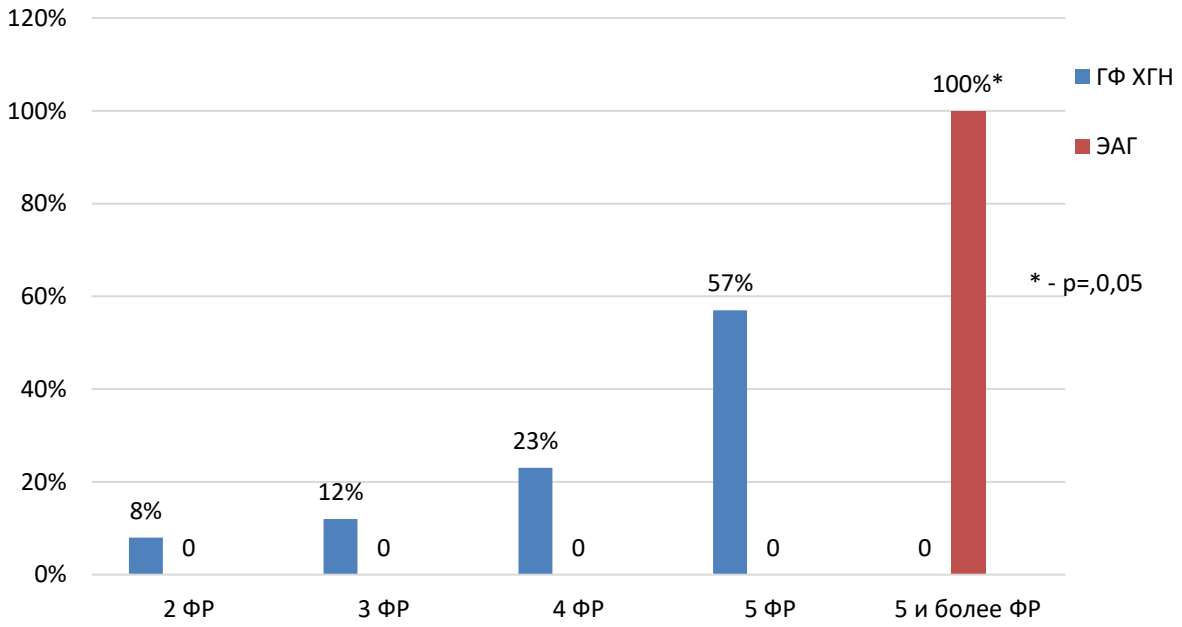


Рис. 1 – Наличие факторов риска у больных хроническим гломерулонефритом с гипертонической формой и эссенциальной артериальной гипертензией

Как видно на рисунке 2, частота ФР у больных ХГН с ГФ не различалась с частотой ФР у пациентов с ЭАГ, кроме наследственного фактора (p=0,001) и гипертрофии левого желудочка (p=0,01), которые были значительно выше при ЭАГ, а также наличия протеинурии (p=0,001), которая наблюдалась у всех больных ХГН с ГФ.

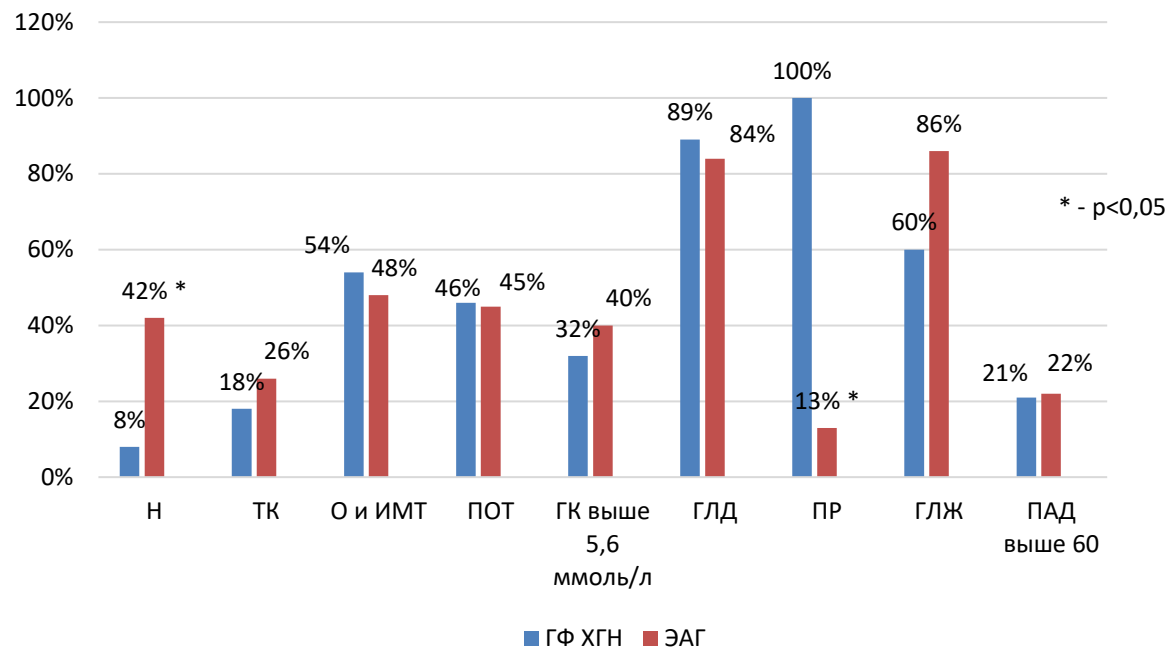


Рис. 2 – Частота факторов риска у больных хроническим гломерулонефритом с гипертонической формой и эссенциальной артериальной гипертензией:
Н – наследственность; *ТК* – табакокурение; *О*- ожирение; *ИМТ* – избыточная масса тела; *ПОТ* – повышенный объем талии; *ГК* – глюкоза крови; *ГЛД* – гиперлипидемия; *ПР* – протеинурия; *ГЛЖ* – гипертрофия левого желудочка; *ПАД* – повышение пульсового давления

Среди ассоциированных клинических состояний была рассмотрена частота выявления ХСН, ИБС, ЦВБ, СД и ХБП. На рисунке 3 показано, что у больных ХГН с ГФ статистически значимо реже выявляли хроническую сердечную недостаточность (p=0,001), ИБС (p=0,001), но при этом чаще диагностировали цереброваскулярные болезни (p=0,01), ХБП с СКФ менее 30 мл/час (p=0,001) и менее 60 мл/час (p=0,001), одинаково часто встречался СД.

Все больные ХГН с ГФ и ЭАГ были распределены по стадии ХБП. Как видно на рис 4, у пациентов ГФ ХГН развитие ХБП идет по возрастающей от стадии II до стадии 5, с наибольшим количеством больных с 4 стадией. У пациентов с ЭАГ развитие ХБП идет по снижающей с увеличением числа больных со II стадией и их резким уменьшением со стадией 5 и отсутствием со стадией 4.

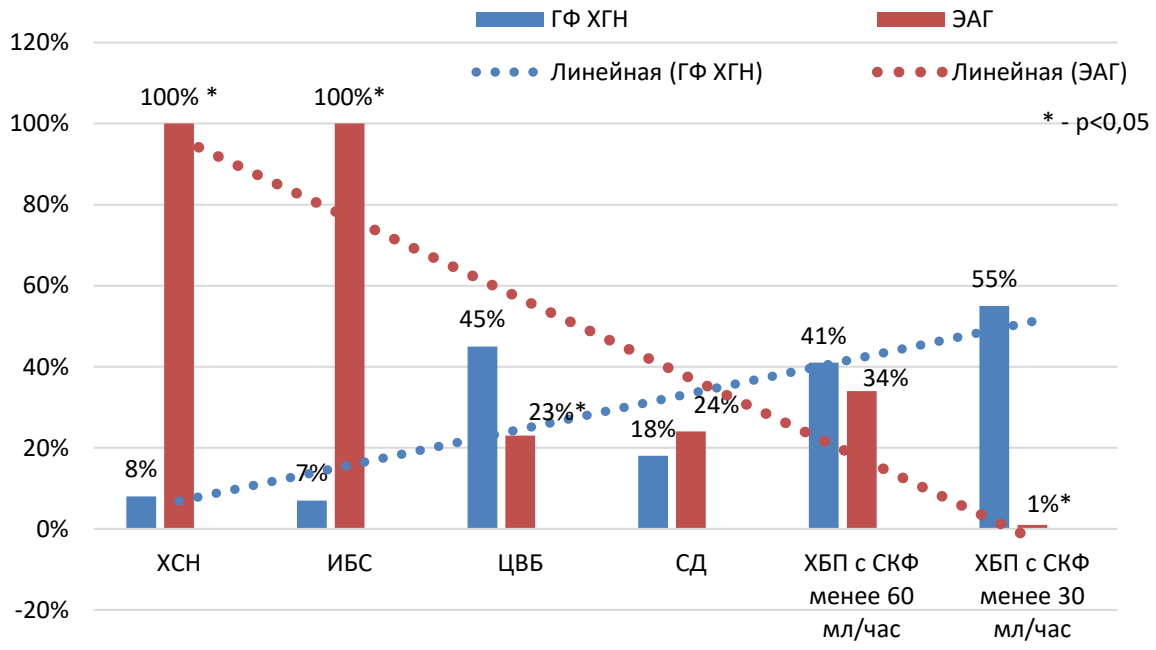


Рис. 3 – Частота ассоциированных клинических состояний у больных хроническим гломерулонефритом с гипертонической формой и эссенциальной артериальной гипертензией:
ХСН – хроническая сердечная недостаточность; *ИБС* – ишемическая болезнь сердца; *ЦВБ* – цереброваскулярная болезнь; *СД* – сахарный диабет; *ХБП* – хроническая болезнь почек; *СКФ* – скорость клубочковой фильтрации

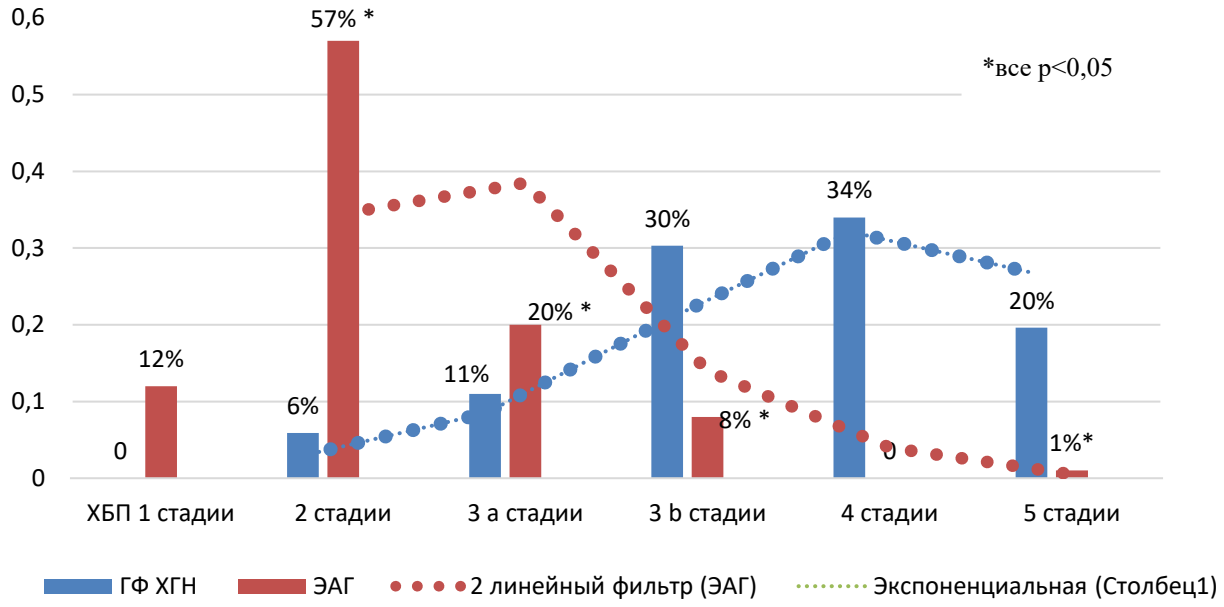


Рис. 4 – Распределение больных хроническим гломерулонефритом с гипертонической формой и эссенциальной артериальной гипертензией по стадии хронической болезни почек

Обсуждение

Полученные результаты показали, что у больных ХГН с ГФ возраст и давность заболевания не различались, при этом ФР АГ присутствовали у всех пациентов в различной комбинации и частоте встречаемости. Установлено, что 57 % пациентов с ГФ входили в группу высокого риска по АГ и имели по 5 ФР. При ЭАГ в среднем все больные имели 5 и выше ФР. Не исключено, что ФР оказывают большое значение на форму ХГН и могут быть фактором ее развития у определенной группы больных ХГН. Отмечено, что частота ФР у больных ГФ имеет определенные особенности, так фактор наследственности, табакокурения и гипертрофии левого желудочка выявлялись реже, ожирение, избыточная масса тела, повышенный объем талии, глюкоза крови выше 5,6 ммоль/л, гиперлипидемия и повышенное пульсовое артериальное давление не различались, протеинурия (100%) была существенно выше, чем у больных ЭАГ. Установлено, что у больных ГФ ХГН статистически реже наблюдались ХСН, ИБС и статистически чаще ЦВБ. При этом ХБП с СКФ менее 60 мл/час и 30 мл/час наиболее часто диагностируется у больных ГФ ХГН. При распределении больных ГФ ХГН по стадии ХБП выявлено, что наибольшее количество пациентов имеют 3 - 4 стадию ХБП и нет 1 стадии. Напротив, наибольшее число больных ЭАГ диагностируется со 2-3 стадией ХБП, нет 4 стадии и только у 1% выявляется 5 стадия. Перекрест снижения СКФ при ЭАГ и ее повышения при ГФ ХГН наблюдается при 3 b стадии ХБП. При этом 78% больных ГФ ХГН имеют сердечно-сосудистую патологию и СД, не исключено, что ФР и возникновение ассоциированных клинических состояний у больных ГФ ХГН оказывают комплексное влияние на прогрессирование ХБП. Можно полагать, что в зону пристального наблюдения и дифференциальной диагностики должны попадать больные с 3b стадией ХБП, чтобы своевременно и правильно диагностировать ХГН с ФГ и ЭАГ с ХБП.

Заключение

1. У всех больные ГФ при ХГН выявляются ФР развития АГ, при этом они находятся в зоне высокого риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, среди ассоциированных клинических состояний у них наиболее часто наблюдаются цереброваскулярные болезни и одинаково часто сахарный диабет.

2. У больных ГФ ХГН наблюдается развитие ХБП по восходящей траектории, преимущественно диагностируется 3b-4-5 стадии болезни, напротив у пациентов с ЭАГ развитие ХБП движется по нисходящей, в основном отмечается 2-3 стадии, перекрест траекторий происходит в 3b стадию ХБП, что позволяет проводить у больных с впервые выявленной ГФ ХГН и ЭАГ более углубленную дифференциальную диагностику с учетом всех ФР и наличия ассоциированных состояний.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Гринштейн Ю. И. Распространенность артериальной гипертензиив Красноярском крае по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ. / Ю. И. Гринштейн, М. М. Петрова, В. В. Шабалин и др. // Артериальная Гипертензия. – 2016. – № 22(6). – С. 551-559.

2. Оганов Р.Г. Эпидемиология артериальной гипертонии в России. Результаты Федерального мониторинга 2003-2010 гг. / Р.Г. Оганов, Т.Н. Тимофеева, И.Е. Колтунов и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2012. – № 10. С. 8-12.

3. Ettehad, D. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. / D. Ettehad, C.A. Emdin, A. Kiran et al. //Lancet. – 2016. – №5. – P. 957-967.

4. Jha, V. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. / V. Jha, G. Garcia-Garci, K. Iseki et al. // Lancet. – 2013. – №382 (7). – P. 260-272.

5. Поселюгина О.Б. Оценка факторов риска, ассоциированных состояний и лекарственной терапии у больных артериальной гипертонией III стадии в зависимости от пола. / О.Б. Поселюгина, Л.Н. Коричкина, В.Н. Бородина и др. //Современные проблемы науки и образования" – 2020. – № 3.

6. Сигитова, О. Н. Всемирный день почки-глобальная акция, направленная на совершенствование диагностики, профилактики и лечения хронической болезни почек / О. Н. Сигитова // Вестник современной клинической медицины. – 2011. – Т. 4. – № 2. – С. 60-64.

7. Смирнов, А.В. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению / А.В. Смирнов, Е.М. Шилов, В.А. Добронравов и др. // Нефрология. – 2012. – №1. – С. 89-115.

8. Campbell N.R. World Hypertension League Committee; International Society of Hypertension Executive Committee. High blood pressure: why prevention and control are urgent and important: a 2014 fact sheet from the World Hypertension League and the International Society of Hypertension. /N.R. Campbell, D.T. Lackland, M. L. Niebylski //J Clin Hypertens (Greenwich). – 2014. – № 16 (8). – P. 551-553.

9. Шилов Е. М. Нефрология : клинические рекомендации / Е. М. Шилов, А. В. Смирнов, Н. Л. Козловская.// – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 856 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Grinshtejn Ju. I. Rasprostranennost' arterial'noj gipertenziiv Krasnojarskom krae po dannym jepidemiologicheskogo issledovanija JeSSE-RF [Prevalence of Arterial Hypertension in the Krasnoyarsk Territory According to the Epidemiological Study of ESSE-RF]. / Ju. I. Grinshtejn, M. M. Petrova, V. V. Shabalin et al. // Arterial'naja Gipertenzija [Arterial Hypertension]. – 2016. – № 22(6). – pp. 551-559. [in Russian]

2. Oganov R.G. Jepidemiologija arterial'noj gipertonii v Rossii. Rezul'taty Federal'nogo monitoringa 2003-2010 gg. [Epidemiology of Arterial Hypertension in Russia. Results of Federal Monitoring 2003-2010] / R.G. Oganov, T.N. Timofeeva, I.E. Koltunov et al. // Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention]. – 2012. – № 10. pp. 8-12. [in Russian]

3. Ettehad, D. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. / D. Ettehad, C.A. Emdin, A. Kiran A et al. // Lancet. – 2016. – №5. – P. 957-967.

4. Jha, V. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. / V. Jha, G. Garcia-Garci, K. Iseki et al. // Lancet. – 2013. – №382 (7). – R. 260-272.

5. Poseljugina O.B. Ocenka faktorov riska, associirovannyh sostojanij i lekarstvennoj terapii u bol'nyh arterial'noj gipertoniej III stadii v zavisimosti ot pola [Assessment of Risk Factors, Associated Conditions and Drug Therapy in Patients With Arterial Hypertension of Stage III, Depending on Gender]. / O.B. Poseljugina, L.N. Korichkina, V.N. Borodina et al. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern Problems of Science and Education] – 2020. – № 3. [in Russian]

6. Sigitova, O. N. Vsemirnyj den' pochki-global'naja akcija, napravlennaja na sovershenstvovanie diagnostiki, profilaktiki i lechenija hronicheskoj bolezni pochek [World Kidney Day Is a Global Action Aimed at Improving the Diagnosis, Prevention and Treatment of Chronic Kidney Disease] / O. N. Sigitova // Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny [Bulletin of Modern Clinical Medicine]. – 2011. – Vol. 4. – № 2. – pp. 60-64. [in Russian]

7. Smirnov, A.V. Nacional'nye rekomendacii. Hronicheskaja bolezn' pochek: osnovnye principy skrininga, diagnostiki, profilaktiki i podhody k lecheniju [National Recommendations. Chronic Kidney Disease: Basic Principles of Screening, Diagnosis, Prevention and Approaches to Treatment] / A.V. Smirnov, E.M. Shilov, V.A. Dobronravov et al. // Nefrologija [Nephrology]. – 2012. – №1. – pp. 89-115. [in Russian]

8. Campbell N.R. World Hypertension League Committee; International Society of Hypertension Executive Committee. High blood pressure: why prevention and control are urgent and important: a 2014 fact sheet from the World Hypertension League and the International Society of Hypertension. /N.R. Campbell, D.T. Lackland, M. L. Niebylski //J Clin Hypertens (Greenwich). – 2014. – № 16 (8). – P. 551-553.

9. Shilov E. M. Nefrologija : klinicheskie rekomendacii [Nephrology: Clinical Recommendations] / E. M. Shilov, A. V. Smirnov, N. L. Kozlovskaja // – Moskva : GJeOTAR-Media, 2020. – p. 856 [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.062

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА В МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ У НАСЕЛЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННОГО СЕВЕРА

Научная статья

Терникова Е.М.[1,] *, Федорова Е.П.[2], Лапенко В.В.[3], Корчина Т.Я.[4], Корчин В.И.[5], Нехорошева А.В.[6], Нехорошев С.В.[7]

[1] ORCID: 0000-0003-2775-2512;

[2] ORCID: 0000-0002-2311-2318;

[1-7] Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия

* Корреспондирующий автор (elenaternickova[at]yandex.ru)

Аннотация

Цель исследования: оценить эффективность антиоксидантного действия дигидрокверцетина на показатели окислительного метаболизма у жителей северного региона. Методы: В сыворотке крови у обследованных лиц выявляли продукты ПОЛ: гидроперекиси липидов (ГПл) и тиобарбитуровой кислоты активные продукты (ТБК-АП). В оценку АОЗ входило изучение общей антиокислительной активности (ОАА) и тиолового статуса (ТС). Коэффициент окислительного стресса (КОС) был рассчитан по формуле: КОС= ГПл х ТБК-АП / ОАА х ТС. Обследуемые лица принимали дигидрокверцетин (ДГК) в дозе 60 мг / сутки утром после завтрака в течение 30 дней. Результаты. До коррекции дигидрокверцетином средние показатели ПОЛ превышали верхнюю границу референтных величин, а значения ОАС были меньше нижнего его предела. После 30 дневного приема 60 мг ДГК наблюдалась повсеместная нормализация окислительного метаболизма у жителей северного региона: достоверное снижение ГПл (p=0,034), ОАА (p=0,003), КОС (p<0,001). Средние величины всех изучаемых параметров стали соответствовать физиологически оптимальным значениям, кроме КОС, величина которого осталась больше верхней границы почти в 2 раза. Выводы: после приема 60 мг ДГК в течение 30 дней установлено повышение антиоксидантных резервов организма, увеличение количества обследованных лиц с оптимальными показателями окислительного метаболизма в 1,7-14 раз и улучшение общего самочувствия у всех исследуемых пациентов. Прием дигидрокверцетина может быть рекомендован жителям Севера для увеличения антиоксидантных резервов организма, профилактики сопряженных с окислительным стрессом заболеваний, улучшения качества жизни и увеличения ее продолжительности.

Ключевые слова: северный регион, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита организма, дигидрокверцетин.

EXPERIENCE OF USING DIHYDROQUERCETIN IN METABOLIC CORRECTION IN THE POPULATION OF THE URBANIZED RUSSIAN NORTH

Research article

Ternikova E.M.[1,] *, Fedorova E.P.[2], Lapenko V.V.[3], Korchina T.Ya.[4], Korchin V.I.[5], Nekhorosheva A.V.[6], Nekhoroshev S.V.[7]

[1] ORCID: 0000-0003-2775-2512;

[2] ORCID: 0000-0002-2311-2318;

[1-7] Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia

* Corresponding author (elenaternickova[at]yandex.ru)

Abstract

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of the antioxidant effect of dihydroquercetin on the indicators of oxidative metabolism in residents of the northern region of Russia. Methods: in the blood serum of the examined individuals, the following products indicators of oxidative metabolism were detected: lipid hydroperoxides (LOOHs) and thiobarbituric acid active products (TBA-reactive substances). The assessment of antioxidant defense included the study of total antioxidant capacity (TAC) and thiol status (TS). The oxidative stress ratio (OSR) was calculated by the formula: OSR= LOOHs x TBA-reactive substances / TAC x TS. The subjects took a dose of dihydroquercetin (DHQ) 60 mg / day in the morning after breakfast in the course of 30 days. Results. Before correction with dihydroquercetin, the average indicators of oxidative metabolism values exceeded the upper limit of the reference values, while the general adaption syndrome values were less than its lower limit. After 30 days of taking 60 mg of DHQ, there was a widespread normalization of oxidative metabolism in residents of the northern region: a significant decrease in LOOHs (p=0.034), TAC (p=0.003), OSR (p Since then, the values of all the studied parameters began to correspond to physiologically optimal values, except for the OSR, the value of which remained almost 2 times greater than the upper limit. Conclusions: after taking 60 mg of DHA for 30 days, the study observed an increase in the antioxidant reserves of the body as well as an increase in the examined individuals with optimal indicators of oxidative metabolism by 1.7-14 times and an improvement in general well-being in all the patients involved in the research. Taking dihydroquercetin can be recommended to residents of the Russian North to increase the body's antioxidant reserves as well as to prevent diseases associated with oxidative stress, improve the quality of life and increase its duration.

Keywords: northern region, lipid peroxidation, antioxidant protection of the body, dihydroquercetin.

Избыточная продукция свободных радикалов является общим патогенетическим звеном в механизме воздействия на организм неблагоприятных климатогеографических, экологических, антропогенных факторов, а также условий жизнедеятельности и пр. Разными путями все вышеназванные факторы приводят к единому метаболическому сдвигу: избыточному образованию свободных радикалов и развитию окислительного стресса [1], [2], [3], [4]. От влияния пероксидных радикалов организм человека в нормальных условиях защищен естественной многокомпонентной

антиоксидантной системой, которая способна в полной мере обеспечить нейтрализацию вредного воздействия свободных радикалов [5]. Высокоперспективными соединениями с выраженным антиоксидантным эффектом являются флавоноиды – широко распространенные в природе полифенолы растительного происхождения [6]. Нейтрализация свободных радикалов флавоноидами реализуется за счет свободных гидроксильных групп флавоноидного ядра. Снижая интенсивность свободнорадикального окисления мембран клеток, липопротеидов и пр., вышеназванные соединения стабилизируют клеточные мембраны [7]. К витаминам группы Р были отнесены флавоноиды, одним из которых является дигидрокверцетин (ДГК). Доказано содержание флавоноидов в овощах, фруктах, лекарственных травах. При этом дигидрокверцетин концентрируется в хвойных деревьях, большей частью в ее коре [8], [9]. Это биофлавоноидное средство растительного происхождения, получаемое из древесины лиственницы сибирской (*Larix sibirica Ledeb.*) или лиственницы даурской (*L. dahurica Turcz.*) (https://drugfinder.ru/drug/digidrokvercetin). Дигидрокверцетин известен как антиоксидантное, противовоспалительное, гепато-, нейро- иммуно- и кардиопротективное соединение. Препарат эффективен при сердечно-сосудистых заболеваниях, раке, диабете, неврологической патологии, ожирении, аллергической астме и атопических заболеваниях [10], [11], [12]. Показано, что дигидрокверцетин подавляет процесс окислительной модификации холестерина [13], обладает способностью понижать образование ЛПНП, которые принимают участие в транспорте холестерина из печени в другие органы и ткани организма человека, что потенцирует формирование атеросклероза с последующей манифестацией сердечно-сосудистой патологии. Помимо этого, ДГК способствует увеличению образования ЛПВП, которые принимают участие в транспорте холестерина из тканей организма человека в печень с дальнейшим его выведением из организма [11].

Цель исследования: оценить эффективность антиоксидантного действия дигидрокверцетина на показатели окислительного метаболизма у жителей северного региона.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 338 жителей Ханты-Мансийского (n=276) и Ямало-Ненецкого (n=62) автономных округов, из них 142 (42,0%) мужчин и 196 (58,0%) женщин. Средний возраст 44,9±5,8 лет.

С целью изучения параметров системы ПОЛ/АОЗ в сыворотке крови у обследованных лиц исследовали продукты (ПОЛ): гидроперекиси липидов (ГПл) и тиобарбитуровой кислоты активные продукты (ТБК-АП) с применением тест-наборов фирмы «BCM Diagnostics» (Германия) и «АГАТ» – (Россия). Антиоксидантную систему защиты оценивали по общей антиокислительной активности (ОАА) и тиоловому статусу (ТС) с применением наборов «Cayman Chemical», «Immundiagnostik AG» - (Германия) на автоматическом биохимическом анализаторе «AU – 680 Beckman Coulter» - (США) и «Konelab 60i» (Финляндия). Полученные результаты исследований сравнивали с значениями, указанными в соответствующих тест-наборах в качестве референтных величин. Коэффициент окислительного стресса (КОС) оценивает дисбаланс процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма (ПОЛ/АОЗ). В норме КОС стремится к условной 1. Превышение данного условного значения КОС рассматривается как нарастание степени окислительного стресса. Чем больше величины КОС, тем более интенсивны процессы пероксидации липидов и менее эффективна система АОЗ у обследуемых лиц, что может быть рекомендовано для обоснования индивидуальной антиоксидантной коррекции в комплексной терапии. КОС был рассчитан по формуле: КОС= ГПл х ТБК-АП / ОАА х ТС.

Исследование проводилось в соответствии с требованиями биомедицинской этики и этическими принципами Хельсинской декларации от 19.12.2011 г.

Всем обследуемым лицам был назначен дигидрокверцетин с соблюдением комплаенса: подробного ознакомления с его фармакологическим действием, показаниями и противопоказаниями к применению препарата и рекомендуемыми дозами. Пациенты после утреннего приема пищи получали дигидрокверцетин байкальский в дозе 60 мг на протяжении 30 дней: свидетельство государственной регистрации № RU. 77.99.88.003.Е.002700.06.17; ТУ 10.89.19-001-168222879-2017, производитель ООО «КАХОР-ПРОДУКТ» Россия, Иркутская область, г. Зима.

Полученные данные статистически обрабатывали с применением программ MICROSOFT EXSEL и «Statistica 13.0». Вычисляли среднее арифметическое (M), среднеквадратичное отклонение (σ), минимальное (min) и максимальное (max) значения, используемые при параметрическом распределении данных. Достоверность различий проверяли при помощи критерия Фишера-Стьюдента. За достоверные были приняты различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлены результаты исследования показателей окислительного метаболизма у жителей северного региона до коррекции дигидрокверцетином и после 30 дневного ежедневного приема 60 мг данного препарата.

Таблица 1 – Параметры окислительного метаболизма до и после коррекции дигидрокверцетином у жителей северного региона

Показатель	Физиологически оптимальные значения	Обследованные лица Ханты-Мансийского автономного округа и Ямало-Ненецкого автономного округа (n=338)				p
		до коррекции		после коррекции		
		M±m	min↔max	M±m	min↔max	
ГПл, мкмоль/л	225-450	511,6±41,4	196↔1157	412,3±21,8	246,5↔547,6	p=0,034
ТБК-АП, мкмоль/л	2,2-4,8	5,3±1,6	4,1↔6,3	4,2±1,3	2,9↔4,8	p=0,594
ОАА, мкмоль/л	0,5-2,0	0,44±0,09	0,36↔0,61	0,88±0,12	0,58↔0,93	p=0,003
ТС, мкмоль/л	430-660	417,3±66,5	236,1↔448,6	453,7±50,7	346,8↔524,5	p=0,663
КОС, у.е	1,6-2,3	14,7±2,3	4,9↔16,8	4,5±1,7	1,9↔7,8	p<0,001

Обращает на себя внимание, что средние величины изучаемых показателей ПОЛ (ГПл, ТБК-АП) были выше верхней границы физиологически оптимальных величин. При этом средние показатели ОАС (ТС, ОАА) оказались меньше нижней границы референтных параметров (табл. 1). При этом самые значимые отклонения от физиологических нормативов были зафиксированы нами в отношении КОС, значение которого до коррекции ДГК более чем в 6 раз превышала верхнюю границу оптимальных значений.

Только у 51(15,1%) обследованных лиц был установлен оптимальный уровень ГПл, а у подавляющего большинства данный показатель был повышенный (превышение до 2 раз) – 223(66,0%) и высокий (превышение более 2 раз). Аналогичным оказалось распределение обследованных лиц в отношении ТБК-АП: у 24(7,1%) установлена оптимальная их концентрация в сыворотке крови, у 295(87,3%) – повышенная, а 19(5,6%) – высокая (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение жителей Севера по показателям ПОЛ / АОС

Показатель	Обследованные лица Ханты-Мансийского автономного округа и Ямало-Ненецкого автономного округа, n=338															
	оптимальный				повышенный				высокий				низкий			
	до коррекции дигидрокверцетином		после коррекции дигидрокверцетином		до коррекции дигидрокверцетином		после коррекции дигидрокверцетином		до коррекции дигидрокверцетином		после коррекции дигидрокверцетином		до коррекции дигидрокверцетином		после коррекции дигидрокверцетином	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ГПл	51	15,1	204	60,4	223	66,0	119	35,2	64	18,9	15	4,4	-	-	-	-
ТБК-АП	24	7,1	338	100	295-	87,3	-	-	19	5,6	-	-	-	-	-	-
ТС	115	34,0	193	57,1	-	-	-	-	-	-	-	-	223/	66,0	145	42,9
ОАА	132	39,1	230	68,0	-	-	-	-	-	-	-	-	206	60,9	108	32,0
КОС	-	-	65	19,2	232	68,6	239	70,7	106	31,4	34	10,1	-	-	-	-

У трети исследуемых лиц был зарегистрирован адекватный уровень ТС, а у остальных – низкий. Показатели ОАА соответствовали физиологической норме у 132(39,1%) пациентов, в то время как у 206(60,9%) выявили низкие ее показатели. Ни у одного пациента не были установлены оптимальные показатели КОС, а только повышенные – 232(68,6%) и высокие – 106(31,4%).

После приема антиоксиданта растительного происхождение в течение 1 месяца нами было зафиксировано значимое улучшение показателей окислительного метаболизма: достоверно меньшими стали показатели ГПл (p=0,034) и КОС (p<0,001) на фоне увеличение ОАА (p=0,003). Важно отметить, что после коррекции ДГК средние значения всех исследуемых показателей ПОЛ и ОАС расположились в диапазоне физиологически оптимальных величин. Однако показатель КОС хотя и уменьшился более чем в 3 раза по сравнению с исходным значением, но референтного параметра так и не достиг, превысив последний почти в 2 раза (табл. 1).

После приема ДГК стал соответствовать оптимальным значениям ГПл у 204(60,4%) и ТБК-АП у всех обследованных лиц северного региона в сочетании с явным улучшением показателей АОС (табл. 2). Тем не менее, даже после коррекции ДГК оптимальные величины КОС были зарегистрированы только у 65(19,2%) обследованных лиц, у подавляющего большинства результаты данного параметра превышали физиологическую норму в 2 и более раз (табл.2).

Ханты-Мансийский (ХМАО) и Ямало-Ненецкий (ЯНАО) автономные округи составляют северные территории Западной Сибири и являются мощными промышленными нефтегазодобывающими регионами. Территория ХМАО располагается в центральной, а ЯНАО – в северной ее части. При этом обширная территория ЯНАО находится за Полярным кругом. Жесткость климатических условий данного региона детерминируется длительной и морозной зимой, непродолжительным и достаточно холодным летом, недостатком инсоляции, неустойчивостью атмосферного давления, сильными ветрами, магнитными бурями и пр. [14]. Исследованиями установлено прооксидантное действие холода, приводящего к активизации процессов ПОЛ. Поэтому механизмы разрушения избыточной продукции пероксидных радикалов или предотвращения их образования для жителей северных регионов имеют исключительно важное значение [15].

Вследствие постоянно меняющихся условий окружающей среды человеческий организм стимулирует мощные защитные системы, на чем базируется сохранение устойчивости функции и структуры. Периодические сдвиги метаболического равновесия, проявления стрессовых реакций запускают симметричный ответ, который направлен на самопреодоление возникнувшего нарушения баланса между про – и антиоксидантами в организме человека [2], [3], [4]. Если поступивший извне сигнал преобладает над краткосрочными адаптивными ресурсами возможно развитие какого-либо патологического состояния, как следствие недостижимости сохранения метаболического баланса. По мнению ученых, воздействие экстремальных факторов северных территорий потенцируют развитие в организме человека преобразований различных функциональных систем и, в итоге, способствуют формированию качественно нового состояния организма – адаптированности [16], [17].

Изучение процессов окислительного метаболизма установили значительную зависимость адаптационных реакций от состояния системы окислительного метаболизма людей, приспосабливающихся к неблагоприятным условиям окружающей среды [2], [4].

Накопление пероксидных радикалов в человеческом организме является первопричиной формирования большинства заболеваний и преждевременного старения. Избыточная аккумуляция свободных радикалов в организме человека тесно связано со снижением активности антиоксидантной системы защиты. Исследователями северной патологии был установлен фундаментальный механизм развития дизадаптивных реакций, ведущий в последствие к формированию патологических состояний [16], [1], [18]. Это синдром полярного напряжения, важнейшей составляющей которого является окислительный стресс.

Являясь одной из основных составляющих адаптационного потенциала, система АОЗ тесно связано с внешней средой и поступлением извне антиоксидантов.

Антиоксидантами являются природные или синтетические вещества, замедляющие процессы биологического окисления в организме человека на клеточном уровне, в перовую очередь, защищающие мембрану клеток.

Дигидрокверцетин является одним из самых мощных природных антиоксидантом, антирадикальная активность которого полностью исключает мутагенное воздействие на организм человека [16], [19]. Данная биологически активная добавка тормозит повреждение свободными радикалами клеточных мембран и липопротеидов крови, улучшает внутритканевое дыхание, снижает риски развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, сахарного диабета, неврологической патологии и пр. [7], [8], [13], [20].

Итак, с учетом экологически обусловленного окислительного стресса использование антиоксидантного препарата дигидрокверцетина с целью метаболической коррекции у жителей северных регионов имеет важнейшее значение.

В нашем исследовании принимали участие жители различных городов и населенных пунктов Ханты-Мансийского автономного округа: гг. Сургута, Ханты-Мансийска, Нягани, Нефтеюганска, Лангепаса, Ханты-Мансийского и Сургутского районов, а также столицы Ямало-Ненецкого автономного округа – г. Салехарда. Возрастной диапазон обследованных лиц составил 18-65 лет. После осуществленной коррекции дигидрокверцетином было проведено анкетирование обследуемых лиц, ответивших на ряд вопросов. Обращает на себя внимание значительное улучшение общего самочувствия: повышение работоспособности, оптимизация артериального давления, улучшение сна, снижение частоты развития головных болей, раздражительности и пр. На фоне приема ДГК заболели COVID-19 95(28,1%) обследованных лиц, однако у всех заболевание протекало в легкой форме, и не было зарегистрировано ни одного смертельного случая.

Таким образом, полученные результаты указывают на значимое повышение антиоксидантных резервов организма после 30-дневного приема 60 мг антиоксиданта растительного происхождения дигидрокверцетина: достоверное уменьшение концентрации гидроперекисей липидов крови (p=0,034) и повышение общей антиоксидантной активности (p=0,003) в сочетании со значительным снижением коэффициента окислительного стресса (p<0,001),

увеличение количества обследованных лиц с оптимальными показателями окислительного метаболизма в 1,7-14 раз и улучшение общего самочувствия у всех исследуемых пациентов. Выявленные характер и степень выраженности нарушений окислительного метаболизма у населения северного региона настоятельно требуют дополнительного приема препаратов, увеличивающих антиоксидантные резервы организма человека с целью профилактики развития заболеваний, в основе патогенеза которых лежит окислительный стресс, улучшения качества жизни и увеличения ее продолжительности.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Корчин, В.И. Состояние окислительного метаболизма у коренного и пришлого населения Ямало-Ненецкого автономного округа / В.И. Корчин, Л.Н. Бикбулатова, Т.Я. Корчина и др. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 7 (109). – С. 106-109. DOI: https: // DOI.org / 10.23670/ IRJ.2021.109.7.054

2. Корчина, Т.Я. Прогностическая роль показателей окислительного метаболизма и элементного статуса у профессиональных водителей автотранспорта Северного региона / Т.Я. Корчина, В.И. Корчин // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60, №4. – С. 238-243. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-4-238-243.

3. Мартусевич, А.К. Антиоксидантная терапия: современное состояние, возможности и перспективы / А.К. Мартусевич, К.А. Карузин, А.С. Самойлов // Биорадикалы и антиоксиданты. – 2018. – Т.5, № 1. – С. 5- 23.

4. Чанчаева, Е.А. Современное представление об антиоксидантной системе организма человека / Е.А. Чанчаева, Р.И. Айзман, А.Д. Герасев // Экология человека. – 2013. – №7. – С. 50-58.

5. Лебедева, С.Н. Оценка рациона питания и антиоксидантной активности биологических жидкостей организма студентов / С.Н. Лебедева, С.Д. Жамсаранова, С.А. Лебедева // Вопросы питания. 2018. Т. 87, № 1. С. 35-43.

6. Sunil, C. An insight into the health-promoting effects of taxifolin (dihydroquercetin) / C. Sunil, B. Xu // Phytochemistry. – 2019. – Vol. 66. Article 112066. DOI: 10.1016/j.phytochem.2019.112066.

7. Судаков, Н.П. Влияние дигидрокверцетина на гиперхолестеринемию / Н.П. Судаков, Т.Н. Попкова, Е.А. Лозовская и. др. // Химия растительного сырья. – 2020. – №4. – С.281-288.

8. Бабкин, В.А. Экстрактивные вещества древесины лиственницы: химический состав, биологическая активность, перспективы практического использования / В.А. Бабкин // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2017. – № 2(20). – С. 210-224.

9. Intensive Diabetes Treatment and Cardiovascular Outcomes in Type 1 Diabetes: The DCCT/EDIC Study 30-Year Follow-up // Diabetes Care. – 2016. – Vol. 39(5). – P. 686–693.

10. Bhat, IUH. Quercetin: A Bioactive Compound Imparting Cardiovascular and Neuroprotective Benefits: Scope for Exploring Fresh Produce, Their Wastes, and By-Products / IUH. Bhat, R. Bhat, IUH. Bhat [et al] // Biology. – 2021. – Vol. 10(7). – P.586. DOI: 10.3390/biology10070586/

11. Hande, Gül Ulusoy. A minireview of quercetin: from its metabolism to possible mechanisms of its biological activities / Gül Ulusoy Hande // Crit Rev Food Sci Nutr. – 2020. – Vol. 60(19). – P. 3290-3303. DOI: 10.1080/10408398.2019.1683810.

12. Zunpeng, Shu. Cardioprotective effects of dihydroquercetin against ischemia reperfusion injury by inhibiting oxidative stress and endoplasmic reticulum stress-induced apoptosis via the PI3K/Akt pathway / Shu Zunpeng , Yang Yanni, Yang Liu // Food function. – 2019. – Vol. 10 (1). – P. 2003-215. DOI: 10.1039/c8fo01256 c.

13. Kim, A. Taxifolin reduces the cholesterol oxidation product-induced neuronal apoptosis by suppressing the Akt and NF-κB activation-mediated cell death / A. Kim, Y.J. Nam, C.S. Lee // Brain Res Bull. – 2017. – Vol. 134. – P. 63–71. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2017.07.008.

14. Корчин, В.И. Влияние климатогеографических факторов Ямало-Ненецкого автономного округа на здоровье населения / В.И. Корчин, Т.Я. Корчина, Л.Н. Бикбулатова и др. // Журнал медико-биологических исследований. – 2021. – №1. – С. 77-88. DOI: 10.37482/2687-1491-Z046.

15. Андросова О.Г. Влияние дигидрокверцетина на перекисное окисление липидов при холодовом воздействии (экспериментальное исследование) / О.Г. Андросова: автореф. дисс. канд. фарм. наук. Владивосток, 2014. 22 с.

16. Бойко, Е.Р. Адаптация человека к экологическим и социальным условиям Севера / Е.Р. Бойко. Сыктывкар: УРО РАН, 2012. – 443 с.

17. Депутат, И.С. Влияние климатоэкологических условий Севера на процессы старения / И.С. Депутат, И.Н. Дерябина, А.Н. Нехорошкова и др. // Журнал медико-биологических исследований. – 2017. – Т.5, № 3. – С. 5-17.

18. Хаснулин, В.И. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах / В.И. Хаснулин, П.В. Хаснулин // Экология человека. – 2012. – № 1. – С. 3-11.

19. Haque, Md.W. Taxifolin binds with LXR (α & β) to attenuate DMBA-induced mammary carcinogenesis through mTOR/Maf-1/PTEN pathway / Md.W. Haque, P. Bose, M.U.M. Siddique // Biomed Pharmacother. – 2018. – Vol. 105. – P. 27–36. DOI: 10.1016/j.biopha.2018.05.114.

20. Кузьмина Н.Н. Перспективы применения дигидрокверцетина в лечебно-профилактическом питании / Н.Н. Кузьмина // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – №. 21. – С. 285-288.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Korchin, V.I. Sostoyaniye okislitel'nogo metabolizma u korennogo i prishlogo naseleniya Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga [The state of oxidative metabolism in the indigenous and newcomer population of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug] / V.I. Korchin, L.N. Bikbulatova, T.YA. Korchina et al. // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International scientific research journal]. – 2021. – Vol. 7 (109). – P. 106-109. DOI: https: // DOI.org / 10.23670/ IRJ.2021.109.7.054 [in Russian]

2. Korchina, T.YA. Prognosticheskaya rol' pokazateley okislitel'nogo metabolizma i elementnogo statusa u professional'nykh voditeley avtotransporta Severnogo regiona [The predictive role of indicators of oxidative metabolism and elemental status in professional drivers of vehicles in the Northern region] / T.YA. Korchina, V.I. Korchin // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Occupational medicine and industrial ecology]. – 2020. – Vol. 60 (4). – P. 238-243. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-4-238-243. [in Russian]

3. Martusevich, A.K. Antioksidantnaya terapiya: sovremennoye sostoyaniye, vozmozhnosti i perspektivy [Antioxidant therapy: current state, opportunities and prospects] / A.K. Martusevich, K.A. Karuzin, A.S. Samoylov // Bioradikaly i antioksidanty [Bioradicals and antioxidants]. – 2018. – Vol.5 (1). – P. 5- 23. [in Russian]

4. Chanchayeva, Ye.A. Sovremennoye predstavleniye ob antioksidantnoy sisteme organizma cheloveka [Modern understanding of the antioxidant system of the human body] / Ye.A. Chanchayeva, R.I. Ayzman, A.D. Gerasev // Ekologiya cheloveka [Human Ecology]. – 2013. – Vol.7. – P. 50-58. [in Russian]

5. Lebedeva, S.N. Otsenka ratsiona pitaniya i antioksidantnoy aktivnosti biologicheskikh zhidkostey organizma studentov [Evaluation of the food ration and antioxidant activity of biological fluids of the body of students] / S.N. Lebedeva, S.D. Zhamsaranova, S.A. Lebedeva // Voprosy pitaniya [Nutrition issues]. – 2018. – Vol. 87 (1). – P. 35-43. [in Russian]

6. Sunil, C. An insight into the health-promoting effects of taxifolin dihydroquercetin) / C. Sunil, B. Xu // Phytochemistry. – 2019. – Vol. 66. Article 112066. DOI: 10.1016/j.phytochem.2019.112066.

7. Sudakov, N.P. Vliyaniye digidrokvertsetina na giperkholesterinemiyu [Influence of dihydroquercetin on hypercholesterolemia] / N.P. Sudakov, T.N. Popkova, Ye.A. Lozovskaya [et al] // Khimiya rastitel'nogo syr'ya [Chemistry of vegetable raw materials]. – 2020. – Vol. 4. – P. 281-288. [in Russian]

8. Babkin, V.A. Ekstraktivnyye veshchestva drevesiny listvennitsy: khimicheskiy sostav, biologicheskaya aktivnost', perspektivy prakticheskogo ispol'zovaniya [Extractive substances of larch wood: chemical composition, biological activity, prospects for practical use] / V.A. Babkin // Innovatika i ekspertiza: nauchnyye trudy [Innovation and expertise: scientific works]. – 2017. – Vol. 2(20). – P. 210-224. [in Russian]

9. Intensive Diabetes Treatment and Cardiovascular Outcomes in Type 1 Diabetes: The DCCT/EDIC Study 30-Year Follow-up // Diabetes Care. – 2016. – Vol. 39(5). – P. 686–693.

10. Bhat, IUH. Quercetin: A Bioactive Compound Imparting Cardiovascular and Neuroprotective Benefits: Scope for Exploring Fresh Produce, Their Wastes, and By-Products / IUH. Bhat, R. Bhat, IUH. Bhat [et al] // Biology. – 2021. – Vol. 10(7). – P.586. DOI: 10.3390/biology10070586/

11. Hande, Gül Ulusoy. A minireview of quercetin: from its metabolism to possible mechanisms of its biological activities / Gül Ulusoy Hande // Crit Rev Food Sci Nutr. – 2020. – Vol. 60(19). – P. 3290-3303. DOI: 10.1080/10408398.2019.1683810.

12. Zunpeng, Shu. Cardioprotective effects of dihydroquercetin against ischemia reperfusion injury by inhibiting oxidative stress and endoplasmic reticulum stress-induced apoptosis via the PI3K/Akt pathway / Shu Zunpeng , Yang Yanni, Yang Liu // Food function. – 2019. – Vol. 10 (1). – P. 2003-215. DOI: 10.1039/c8fo01256 c.

13. Kim, A. Taxifolin reduces the cholesterol oxidation product-induced neuronal apoptosis by suppressing the Akt and NF-κB activation-mediated cell death / A. Kim, Y.J. Nam, C.S. Lee // Brain Res Bull. – 2017. – Vol. 134. – P. 63–71. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2017.07.008.

14. Korchin, V.I. Vliyaniye klimatogeograficheskikh faktorov Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga na zdorov'ye naseleniya [nfluence of climatogeographic factors of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug on the health of the population] / V.I. Korchin, T.YA. Korchina, L.N. Bikbulatova [et al] // Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy [Journal of Biomedical Research]. – 2021. – №1. – P. 77-88. DOI: 10.37482/2687-1491-Z046. [in Russian]

15. Androsova, O.G. Vliyaniye digidrokvertsetina na perekisnoye okisleniye lipidov pri kholodovom vozdeystvii (eksperimental'noye issledovaniye) [The effect of dihydroquercetin on lipid peroxidation under cold exposure (experimental study)]: avtoref. diss. kand. farm. nauk: 14.03.06. Vladivostok, 2014. – 22p. [in Russian]

16. Boyko, Ye.R. Adaptatsiya cheloveka k ekologicheskim i sotsial'nym usloviyam Severa [Human adaptation to the ecological and social conditions of the North] / Ye.R. Boyko. Syktyvkar: URO RAN, 2012. – 443p. [in Russian]

17. Deputat, I.S. Vliyaniye klimatoekologicheskikh usloviy Severa na protsessy stareniya [Influence of climatic and ecological conditions of the North on aging processes] / I.S. Deputat, I.N. Deryabina, A.N. Nekhoroshkova, A.V. Gribanov // Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy [Journal of Biomedical Research]. – 2017. – Vol. 5 (3). – P. 5-17. [in Russian]

18. Khasnulin, V.I. Sovremennyye predstavleniya o mekhanizmakh formirovaniya severnogo stressa u cheloveka v vysokikh shirotakh [Modern ideas about the mechanisms of the formation of northern stress in humans at high latitudes] / V.I. Khasnulin, P.V. Khasnulin // Ekologiya cheloveka [Human Ecology]. – 2012. – Vol.1. – P. 3-11. [in Russian]

19. Haque, Md.W. Taxifolin binds with LXR (α & β) to attenuate DMBA-induced mammary carcinogenesis through mTOR/Maf-1/PTEN pathway / Md.W. Haque, P. Bose, M.U.M. Siddique // Biomed Pharmacother. – 2018. – Vol. 105. – P. 27–36. DOI: 10.1016/j.biopha.2018.05.114.

20. Kuz'mina N.N. Perspektivy primeneniya digidrokvertsetina v lechebno-profilakticheskom pitanii [Prospects for the use of dihydroquercetin in therapeutic and prophylactic nutrition] / N.N. Kuz'mina // Aktual'nyye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo khozyaystva [Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products]. – 2019. – Vol. 21. – P. 285-288. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.063

БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Научная статья

Уразбахтина Ю.О.[1], Камалова К.Р.[2,] *, Морозова Е.С.[3]
[1] ORCID: 0000-0001-7715-302X;
[2] ORCID: 0000-0001-8016-6577;
[3] ORCID: 0000-0001-5810-5671;
[1, 2, 3] Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия

* Корреспондирующий автор (kamilla.kamalova.98[at]mail.ru)

Аннотация

Уже сегодня есть возможность протезирования верхних конечностей и отдельных ее частей. Наиболее часто встречающееся решение в России – косметические и тяговые протезы. Они не восполняют все возможности утраченной конечности, т.к. являются средствами, оснащенными наиболее важным функционалом, например, способность взять ручку в руку, писать текст, играть в теннис, ощущать сопротивление объекта при сжатии. Существуют также протезы, оснащенные различными электронными новшествами, позволяющие не только контролировать прилагаемую силу, как это происходит в активных механических протезах, но и чувствовать тепло, давление и многое другое. Данная статья содержит в себе классификации по различным параметрам протезов руки.

Ключевые слова: бионические протезы, протезы рук, система управления протезом руки.

BIONIC UPPER LIMB PROSTHESES: COMPARATIVE ANALYSIS AND PROSPECTS OF USE

Research article

Urazbakhtina Yu.O.[1], Kamalova K.R.[2,] *, Morozova E.S.[3]
[1] ORCID: 0000-0001-7715-302X;
[2] ORCID: 0000-0001-8016-6577;
[3] ORCID: 0000-0001-5810-5671;
[1, 2, 3] Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia

* Corresponding author (kamilla.kamalova.98[at]mail.ru)

Abstract

Today, there is already a possibility of prosthetic care of the upper limbs and its individual parts. In Russia, the most common solution is cosmetic and traction prostheses. They do not make up for all the possibilities of the lost limb, possessing only the most essential functionality, for example, the ability to take a pen in hand, write text, play tennis, feel the resistance of an object when compressed. There are also prostheses with various electronic features that allow not only to control the applied force, as it happens in active mechanical prostheses, but also to feel heat, pressure and much more. This article contains classifications for various parameters of prosthetic hands.

Keywords: bionic prostheses, prosthetic arms, prosthetic arm control system.

На данный момент самым старейшим протезом является модель, изготовленная из дерева, скрепленного ниткой из кожи, еще в Древнем Египте, ее функция – ощущение «целостности» у пострадавшего [1]. На сегодня можно выделить несколько фирм, изготавливающих устройства, играющие косметическую роль: Novea, Scoliologic и т.д.

Достоинства и недостатки косметических протезов: привлекательный внешний вид (существуют модели, проектируемые под конкретного пациента, достигающие невероятного сходства с оригиналом как по внешнему виду, так и по тактильным ощущениям); сниженное значение массы из-за отсутствия каких-либо технических нагрузок; простота в изготовление и эксплуатации (не нужно заботиться об аккумуляторе); не требует больших денежных затрат на техническое обслуживание, отсутствие активного захвата, а также ощущений давления от предмета, помещаемого в протез; ограниченная функциональность, высокая цена на персональные силиконовые оболочки.

Тяговой протез имеет узкий спектр функций, которые помогают человеку выполнять основные задачи, например, взять в руку куриное яйцо и не разбить его. Механический протез позволяет удержать предмет в руке, что дает возможность выполнять некоторую «тонкую» работу.

На сегодня можно выделить несколько производителей данных моделей, а именно open source на площадках e-nable, open bionics и robohand, детский протез с возможностью дополненной реальности «Киби» от компании «Моторика», протез BeBionic - кисть от Touch Bionics, Vincent Systems и т.д.

Достоинства и недостатки тяговых протезов: надежная конструкция; небольшие массогабаритные параметры; приемлемая цена (возможность получения протеза за счет финансирования гос. стуктурами); дешевое техническое обслуживание; устойчивость к влаге, небольшим скачкам температуры; отсутствие задержки реакции, которую дает любое электронное устройство; простота в уходе; ограниченная сила захвата, обусловленная возможностью конструкции; ограничения в степенях свободы движения; система тяг может быть некомфортной и ограничивать движения.

Еще одним видом протезов, помогающих человеку восстановить некоторые функции утраченной конечности, является бионическая модель, содержащая в себе микропроцессор и всю остальную сопутствующую техническую начинку.

В данном разделе возможно выделить несколько видов протезов, различных друг от друга по регистрации входного сигнала от пользователя, представленная также на рисунке 3:

1. Протез, копирующий движения целой конечности, что позволяет повысить естественность движений и отладить скорость реакции. Копирование происходит с помощью исследований ЭМГ, позволяющих определить зависимость уровня возбуждения в мышцах и реакции неповрежденной руки [2].

2. Нейропротез, в основе которого лежит интеграция нероинтерфейса и протезирования, принимая во внимание необходимость инвазивной установки датчиков на конечности и множество процедур исследований пациента и регистраций активности мозговой деятельности [3]. На данный момент ведутся активные разработки командой GalvaniBionix из МФТИ.

3. Миоэлектрические протезы, в которых однозначными плюсами являются: сила захвата, повышенный комфорт и свобода движений, возможность выполнить несколько жестов, внешний вид модельного ряда. Протезы используют сигналы электромиограммы (ЭМГ) (электрические сигналы, генерируемые во время сокращения мышц) от остаточных мышц конечностей для управления моторизованными суставами рук [4]. Примерами могут стать OPRA Osseointegration, DARPA MPL, LifeHand 2, некоторые виды разработанных моделей Российской компанией «Моторика».

Перейдя к разновидностям протезов, следует отметить, что описанный вариант в [5] является одним из возможных реализаций механических протезом с использованием следящего сервопривода. Ссылаясь на уже указанный источник, отметим, что на данный момент управление протезами происходит поочередно.

Приведем пример возможных способов управления в зависимости от степени поражения конечности в таблице 1.

Таблица 1 – Возможные способы управления

Уровень поражения верхней конечности	Предназначение протеза	Возможный вариант метода управления
Кисть и пальцы	Захват и удержание объектов с определенной силой	Системы с обратной связью и адаптивное регулирование
Предплечье	Перемещение объектов в разные места с возможностью коррекции действий	Алгоритмы самообучения, нейронные сети, интеграция с нейроинтерфейсом
Плечо	Различные манипуляции	Инвазивные и интуитивные методы управления

Примечание: составлено по [6]

Использование обратной связи (пример с замкнутой системой) подразумевает анализ входных параметров, которые претерпели изменения после прохождения сигнала через систему управления. На данный момент существуют различные технические реализации обратной связи, например, Extended physiological proprioception (EPP) – идея взаимодействия человека и окружающего мира через протез с использованием фантомной боли, появляющейся при утрате конечности, о которой говорил Д. Симпсоном в 1972 году (расширенная физиологическая проприорицепция).

Неадаптивное регулирование, рассмотренное в [7] использует тактильное зондирование и ультразвуковую визуализацю, которые были протестированы на нескольких добровольцах, ощутивших разницу в производительности и точности захвата. Данный метод управления имеет недостаток в отсутствие возможности коррекции силы схвата и предугадывание параметров раскрытия кисти под конкретный объект.

На данный момент управление протезом чаще всего реализуется с помощью миоэлекрического контроля с внешним питанием ввиду простоты реализации и неинвазивности [8]. Возможной реализацией нейронной сети или интеграции протеза с нейроинтерфейсом является анализ остаточных движений конечности и управление системой по уже заложенным функциям верхних конечностей. Другой вариант – скоординированное совместное действие, в котором процесс происходит интуитивно, а внимание пользователя направлено на действие руки [9].

Помимо проблем, связанных с несоответствием технических характеристик, заявленных производителем, фактическим параметрам, существует еще 4 фактора [10], нарушающих нормальную работу технического устройства:

1) фактор положения конечности, когда активность мышц, поддерживающее нужное положение конечности в пространстве при воздействии гравитационных сил неодинаково в статическом и динамическом состояниях;

2) коэффициент интенсивности сокращения. Так как класс самообучающихся методов управления ориентирован в первую очередь на «интуитивный» сигнал, подающийся оператором, подсознательно регулирующий силу сокращения, то отклонения в данных на входе (при разных нагрузках, но одинаковом действии) приводят к искажению ожидаемых паттернов;

3) коэффициент сдвига электрода относительно других, приводящий к искажению сигналов от мышцы;

4) прецизионные элементы и чувствительные датчики, при снятии и надевание в составе протеза которых также происходит образование шумов и погрешностей

Принцип распознавания образов, схематично описанный на рисунке 1:

1. Получение данных. Как правило, в момент подсказок, предлагаемых управляющим протоколом, мышечные паттерны от пользователя записываются в биполярные электроды. Количество электродов, необходимых конкретному пользователю определяется классом движения; место расположение обычно находится с помощью пальпации, окружного размещения или сетчатого вокруг предплечья. Сбор данных чаще всего происходит один раз в момент обучения;

2. Набор данных. Анализ проводится с использованием предварительно записанных наборов данных, которые были получены от здоровых людей;

3. Предварительная обработка данных. В данном разделе мы увеличиваем коэффициент полезный сигнал/шум (SNR) для улучшения отличительных характеристик ЭМГ-сигнала (который чаще всего приблизительно равен ± 5 мВ);

4. Сегментация данных. Так как сигнал, получаемый с мышцы является для системы управления случайным, что нарушает общее предположение в методе извлечения. Для выявления стационарности применяется сегментирование (окна). Окна обычно создаются с помощью смежной или перекрывающейся сегментации и заключены во временной интервал приблизительно 300мс;

5. Извлечение признаков. Признаки необходимы для увеличения плотности полезной информации, засчет основных свойств генеральной совокупности (всех окон), в отличие от анализа необработанной выборки. Признаками являются параметры временной области (TD), частотной области (FD) и частотно-временное представление (TFR);

6. Уменьшение размерности. Само наличие функций миоэлектрического контроля требуют: включение признаков, обладающих высококлассной дискриминационной информацией, исключение признаков, схожих в большой степени друг с другом, и минимизация числа включенных признаков для борьбы с «проклятием размерности»;

7. Классификация - это процесс назначения класса неизвестного наблюдения с помощью прогностической модели, обученной на более ранних наблюдениях. Классификаторы делятся на 3 вида: параметрические, непараметрические, классификаторы глубокого обучения;

8. Оценка эффективности работы. Оценка миоэлектрических систем может быть выполнена на этапах извлечения признаков, классификации или же во время использования обратной связи. Оценка стадии извлечения признаков количественно определяет доступные признаки.

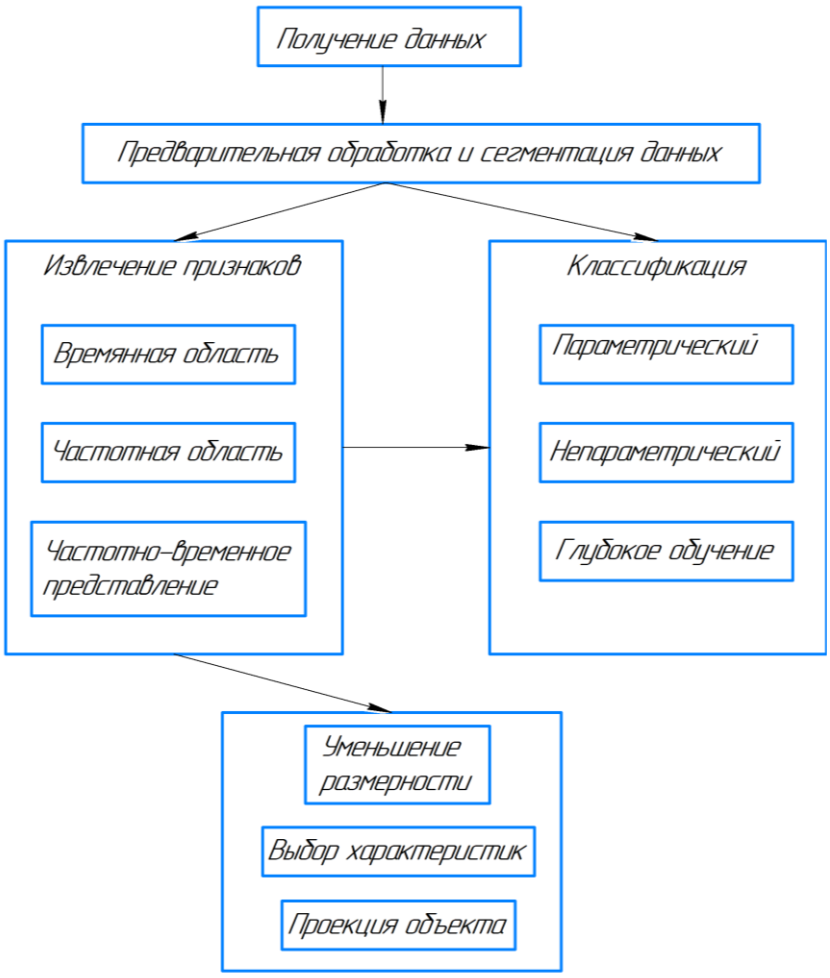


Рис. 1 – Общая структура распознавания образов ЭМГ

Необходимость инвазивных способов в управление лучше всего объяснить на конкретном примере [11]. Наиболее удачным будет локтевая дисартикуляция остаточной конечности, которая оставляет еще живой достаточный участок руки, в отличие от трансгумеральной ампутации, но ношение обычного протеза с неинвазивными датчика имеет ряд неудобств. Например, питание от тела с использованием внешней петли делает протез громоздким, он цепляется за различные предметы, в том числе и за одежду [12].

Интуитивные методы управления, пожалуй, имеют наибольшее количество плюсов, относительно всего вышесказанного. Оператору не нужно долго приспосабливаться к бионическому протезу, так как интеллектуальная система направлена на обучение, отсутствуют датчики, которые нужно прикреплять к руке и переживать об их смещение, погрешности, создаваемой усталостью мышц, потом и т.д.

Перечисленные методы являются не единственными решениями реализации управления верхними частями тела.

Возможный вариант расположение электрического устройства для снятия мышечной активности приведены на рисунке 24, где Биц. 1, 2 – электроды, расположенные на уровне Бицепса, Дел. 1, 2 – электроды дельтовидной мышцы, Триц. 1, 2 – электроды для трицепса, Груд. – электроды, расположенные на уровне большой грудной мышцы, Больш. – электроды на большую круглую мышцу [13].

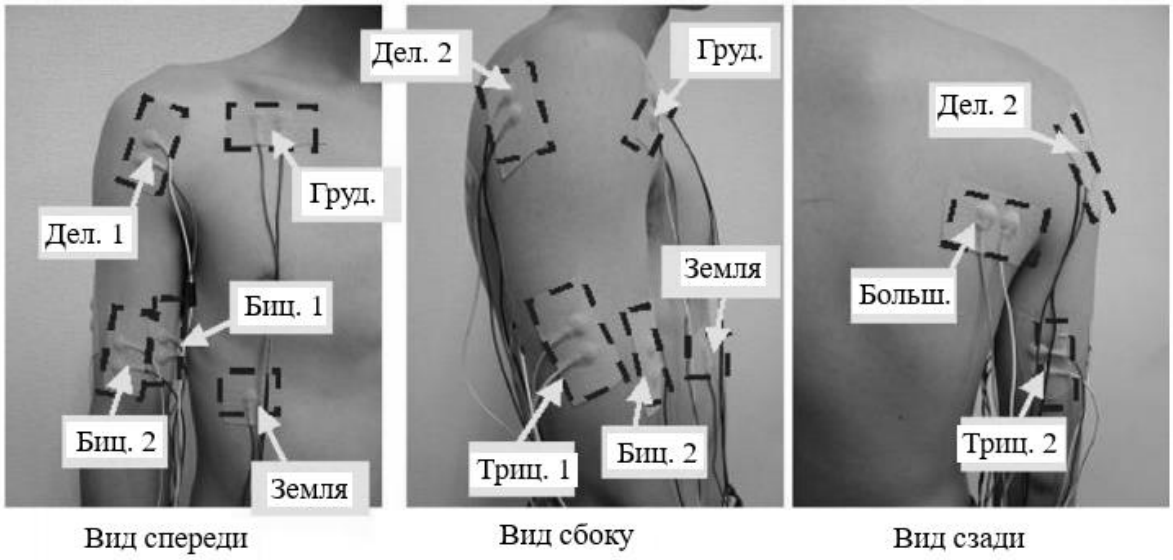


Рис. 2 – Варианты расположение ЭМГ-датчиков

Далее в таблице 6 приведены некоторые характеристики протезов различных производителей.

Таблица 2 – Сравнительная таблица параметров протезов

Наименование характеристики	BeBionic 3 [14]	i-Limb [15]	Michelangelo [16]
Страна и фирма-изготовитель	английская компания SRLStepper	шотландская компания Touch Bionics	немецкая компания Otto Bock
Минимальная стоимость в РФ, руб	2 250 150	4 500 300	1 500 100
Обратная связь	введение принудительного согласования звеньев плоского двузвеника с исполнительным устройством	отсутствует	Отсутствует
Количество степеней свободы	6	6	5
Наличие производства в РФ	отсутствует	отсутствует	Отсутствует
Наличие службы поддержки	присутствует	отсутствует	Присутствует
Срок изготовления, мес.	1	1	1
Наличие сенсоров	отсутствует	отсутствует	Отсутствует
Марка электродов	ELEC60	PL091127	4X500
Марка портативного блока питания	B22606	PL000234	757B500
Технические параметры питающих устройств (пример)	Аккумулятор 520мАч ч с зарядным портом постоянного тока	Аккумулятор 2000мАч с зарядным портом постоянного тока и заглушкой	Аккумулятор 1500мАч с зарядным портом постоянного тока
Масса, не более, грамм	520	516	520

Недостатками известных устройств, выделяемые некоторыми разработчиками [17], [18], [19], являются:

1. отсутствие разделения пальцев протеза кисти на соединенные между собой фаланги, что снижает естественность выполнения процедуры сгибания пальцев и функциональные возможности использования протеза;
2. отсутствие отдельного привода пятого пальца протеза кисти, что снижает функциональные возможности использования протеза;
3. применение ограничения тока нагрузки двигателей для самоустановки пальцев при схвате объекта сложной формы, что приводит к выполнению схвата объекта с максимальным усилием, определяемым создаваемым при блокировке валов двигателей моментом силы и не позволяет оператору протеза выполнять схват хрупких или легко деформирующихся предметов;
4. отсутствие микропроцессорного управления, что ограничивает функциональные возможности протеза кисти одним видом схвата, не позволяет управлять сгибанием отдельных пальцев независимо друг от друга и выполнять гибкую настройку параметров функционирования протеза;

5. информация о положении или начале перемещения пальцев передается точечно в форме вибрационных сигналов двумя вибродатчиками по одному для каждого действия и не может дать инвалиду-оператору представления о взаимном позиционном расположении пальцев кисти относительно друг друга;

6. ход активаторов ограничен величиной хода подвижного звена потенциометра поступательного типа

7. движение вращения приемной гильзы используется для выполнения функции схвата, а активные функции ротации кисти и сгибания кисти не реализуются

8. в варианте протеза предплечья, который содержит искусственную кисть, несущую гильзу с элементами крепления, размещенную в ней приемную гильзу, соединенную соосно с валом механического привода и, соответственно, с возможностью вращения с ним, обеспечивая активную ротацию кисти и схват, присутствует сложность управления из-за необходимости последовательно выполнять переключения для использования функций подвижности.

На сегодня необходимо устройство, которое лишено вышеперечисленных недостатков, собранное на элементах производства России с целью создания собственного образца биоэлектрического протеза и исключению импортозависимости.

На российский рынок практически не производятся бионические протезы верхней конечности, вернее, он слабо введены в коммерческое использование из-за дороговизны.

Разработки и испытания ведут отечественных компаний, которые в скором будущем надеются запустить свою продукцию на мировой рынок.

По мнению специалистов. Существует да основных направления развития бионических протезов. Первое – это придание им чувствительности, то есть организация обратной связи, которая позволит владельцу устройства получать информацию о качествах объекта, к которому он прикасается. Второе – вживление всех элементов, включая каркас и датчик. Даже самые современные протезы необходимо снимать на время сна или принятия ванны. После того, как разработчики добились соответствия протезов оригинальным конечностям по внешнему виду и функциям, осталось сделать их постоянной частью человеческого организма, не требующей дополнительного ухода.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Камалова К. Р. Современные протезы рук / К. Р. Камалова // Мавлютовские чтения: сб. науч. тр. / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа, 2021. – т. 3. – С. 73- 79

2. Fleischer C. Application of EMG signals for controlling exoskeleton robots / C. Fleischer, A. Wege, K. Kondak et al. // Biomed Tech (Berl). 2006 Dec;51(5-6):314-9

3. Müller-Putz G.R. Temporal coding of brain patterns for direct limb control in humans / G.R. Müller-Putz, R. Scherer, G. Pfurtscheller et al. // Front Neurosci 2010 Jun 18;4. pii: 34.

4. Kuiken T.A. Targeted muscle reinnervation for real-time myoelectric control of multifunction artificial arms / T.A. Kuiken, G. Li, B.A. Lock et al. // JAMA. 2009 Feb 11;301(6):619-28.

5. Буров Г.Н. Определение требований к источникам управляющих сигналов системы управления протезом предплечья / Г.Н. Буров, В.А. Большаков // Вестник всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. 2017. № 2 (64). с. 36–40.

6. Горохова Н.М. Методы управления протезами верхних конечностей / Н.М. Горохова, М.А. Головин, М.С. Чежин // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2019. Т. 19. № 2. С. 314–325. DOI: 10.17586/2226- 1494-2019-19-2-314-325

7. Ortenzi V. Ultrasound imaging for hand prosthesis control: a comparative study of features and classification methods / V. Ortenzi et al. // Proc. 2015 IEEE Int. Conf. on Rehabilitation

8. Castellini C. Proceedings of the first workshop on peripheral machine interfaces: going beyond traditional surface electromyography / C. Castellini, P. Artemiadis, M. Wininger et al. // Front. Neurorobot., vol. 8, 2014.

9. Merad M. Intuitive prosthetic control using upper limb inter-joint coordinations and IMU-based shoulder angles measurement: a pilot study / M. Merad et al. // IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems. 2016. P. 5677–5682. DOI: 10.1109/IROS.2016.7759835

10. Amsuess S. Self-correcting pattern recognition system of surface EMG signals for upper limb prosthesis control / S. Amsuess et al. // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. 2014. V. 61. N 4. P. 1167–1176. DOI: 10.1109/TBME.2013.2296274.

11. Manelle M. Intuitive prosthetic control using upper limb inter-joint coordinations and IMU-based shoulder angles measurement: a pilot study / Manelle Merad, Étienne de Montalivet, Agnès Roby-Brami // IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2016, Daejeon, South Korea.

12. Cheesborough J.E. Targeted Muscle Reinnervation and Advanced Prosthetic Arms / Jennifer E. Cheesborough, Lauren H. Smith, Todd A. Kuiken et al. // Semin Plast Surg. 2015 Feb. №29(1): 62–72. DOI: 10.1055/s-0035-1544166.

13. Kiguchi K. Neuro-Fuzzy Control of a Robotic Exoskeleton With EMG Signals / Kazuo Kiguchi, Member, Takakazu Tanak et al. // IEEE Transactions On Fuzzy Systems. 2004. №12.

14. Fleischer C. Application of EMG signals for controlling exoskeleton robots / C. Fleischer, A. Wege, K. Kondak et al. // Biomed Tech (Berl). 2006 Dec;51(5-6):314-9

15. Müller-Putz G.R. Temporal coding of brain patterns for direct limb control in humans / G.R. Müller-Putz, R. Scherer, G. Pfurtscheller et al. // Front Neurosci. 2010 Jun 18;4. pii: 34.

16. Патент РФ № 176303 Бионический протез кисти руки. // патент России № 176303, заявл. 05.07.2019, опубл. 05.07.2019 Бюл. №19

17. Патент РФ № 192179 Бионическая кисть руки. // патент России № 192179, заявл. 17.10.2018, опубл. 05.09.2019 Бюл. № 25

18. Патент РФ № 2615278 Протез предплечья. // патент России № 2615278, заявл. 25.04.2018, опубл. 25.04.2018 Бюл. №12

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kamalova K. R. Sovremennye protezy ruk [Modern Prosthetic Hands] / K. R. Kamalova // Mavljutovskie chtenija: sb. nauch. tr. [Mavlyutov Readings: Collection of Scientific Papers] / Ufimsk. gos. aviac. tehn. un-t. – Ufa, 2021. – Vol. 3. – pp. 73- 79 [in Russian]

2. Fleischer C. Application of EMG signals for controlling exoskeleton robots / C. Fleischer, A. Wege, K. Kondak et al. // Biomed Tech (Berl). 2006 Dec;51(5-6):314-9

3. Müller-Putz G.R. Temporal coding of brain patterns for direct limb control in humans / G.R. Müller-Putz, R. Scherer, G. Pfurtscheller et al. // Front Neurosci 2010 Jun 18;4. pii: 34.

4. Kuiken T.A. Targeted muscle reinnervation for real-time myoelectric control of multifunction artificial arms / T.A. Kuiken, G. Li, B.A. Lock et al. // JAMA. 2009 Feb 11;301(6):619-28.

5. Burov G.N. Opredelenie trebovanij k istochnikam upravljajushhih signalov sistemy upravlenija protezom predplech'ja [Determination of Requirements for Control Signal Sources of the Forearm Prosthesis Control System] / G.N. Burov, V.A. Bol'shakov // Vestnik vserossijskoj gil'dii protezistov-ortopedov [All-Russian Prosthetists and Orthopaedists Guild Bulletin]. 2017. № 2 (64). pp. 36–40. [in Russian]

6. Gorohova N.M. Metody upravlenija protezami verhnih konechnostej [Methods of Control of Upper Limb Prostheses] / N.M. Gorohova, M.A. Golovin, M.S. Chezhin // Nauchno-tehnicheskij vestnik informacionnyh tehnologij, mehaniki i optiki [Scientific and Technical Bulletin of Information Technologies, Mechanics and Optics]. 2019. Vol. 19. № 2. pp. 314–325. DOI: 10.17586/2226- 1494-2019-19-2-314-325 [in Russian]

7. Ortenzi V. Ultrasound imaging for hand prosthesis control: a comparative study of features and classification methods / V. Ortenzi et al. // Proc. 2015 IEEE Int. Conf. on Rehabilitation

8. Castellini C. Proceedings of the first workshop on peripheral machine interfaces: going beyond traditional surface electromyography / C. Castellini, P. Artemiadis, M. Wininger et al. // Front. Neurorobot., vol. 8, 2014.

9. Merad M. Intuitive prosthetic control using upper limb inter-joint coordinations and IMU-based shoulder angles measurement: a pilot study / M. Merad et al. // IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems. 2016. P. 5677–5682. DOI: 10.1109/IROS.2016.7759835

10. Amsuess S. Self-correcting pattern recognition system of surface EMG signals for upper limb prosthesis control / S. Amsuess et al. // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. 2014. V. 61. N 4. P. 1167–1176. DOI: 10.1109/TBME.2013.2296274.

11. Manelle M. Intuitive prosthetic control using upper limb inter-joint coordinations and IMU-based shoulder angles measurement: a pilot study / Manelle Merad, Étienne de Montalivet, Agnès Roby-Brami // IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2016, Daejeon, South Korea.

12. Cheesborough J.E. Targeted Muscle Reinnervation and Advanced Prosthetic Arms / Jennifer E. Cheesborough, Lauren H. Smith, Todd A. Kuiken et al. // Semin Plast Surg. 2015 Feb. №29(1): 62–72. DOI: 10.1055/s-0035-1544166.

13. Kiguchi K. Neuro-Fuzzy Control of a Robotic Exoskeleton With EMG Signals / Kazuo Kiguchi, Member, Takakazu Tanak et al. // IEEE Transactions On Fuzzy Systems. 2004. №12.

14. Fleischer C. Application of EMG signals for controlling exoskeleton robots / C. Fleischer, A. Wege, K. Kondak et al. // Biomed Tech (Berl). 2006 Dec;51(5-6):314-9

15. Müller-Putz G.R. Temporal coding of brain patterns for direct limb control in humans / G.R. Müller-Putz, R. Scherer, G. Pfurtscheller et al. // Front Neurosci. 2010 Jun 18;4. pii: 34.

16. Patent RF № 176303 Bionicheskij protez kisti ruki [Bionic Prosthetic Hand]. // patent of Russia № 176303, appl. 05.07.2019, publ. 05.07.2019 Bul. №19 [in Russian]

17. Patent RF № 192179 Bionicheskaja kist' ruki [Bionic Hand]. // patent of Russia № 192179, appl. 17.10.2018, publ. 05.09.2019 Bul. № 25 [in Russian]

18. Patent RF № 2615278 Protez predplech'ja [Prosthetic Forearm]. // patent of Russia № 2615278, appl. 25.04.2018, publ. 25.04.2018 Bul. №12 [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.064

КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИФИЛЛОБОТРИОЗА ЧЕЛОВЕКА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Чепурной Б.П.[1], Аракельян Р.С.[2, *], Курбангалиева А.Р.[3], Киселева А.А.[4], Коваленко А.В.[5], Аракелянц О.А.[6], Лычагина И.И.[7], Монина С.И.[8], Додов Т.Р.[9], Киселев А.И.[10], Ступина О.О.[11], Ступина А.О.[12]

[1] ORCID: 0000-0003-1116-4927;
[2] ORCID: 0000-0001-7549-2925;
[3] ORCID: 0000-0002-0078-201X;
[4] ORCID: 0000-0001-5398-9244;
[5] ORCID: 0000-0001-7224-6112;
[6] ORCID: 0000-0002-1182-0333;
[7] ORCID: 0000-0002-6892-0239;
[8] ORCID: 0000-0002-6593-7254;
[9] ORCID: 0000-0002-2223-791X;
[10] ORCID: 0000-0002-4757-5421;
[11] ORCID: 0000-0002-5989-9837;
[12] ORCID: 0000-0001-6227-7345;

[1, 2, 4-12] Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;
[3] Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области, Астрахань, Россия

* Корреспондирующий автор (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Аннотация

Цель исследования: изучить и проанализировать клинико-эпидемиологические аспекты дифиллоботриоза человека у жителей Астраханской области за 2016 – 2020 гг.

Материалы и методы. Инвазия человека лентецом широким составила 1,1% (n=138) от числа всех гельминтозов, зарегистрированных в регионе и 0,1% - от числа всех паразитарных заболеваний данного периода.

Результаты исследования. Наибольшее число случаев дифиллоботриоза было зарегистрировано в 2016 г. и составило 32,6% (n=45), в том числе взрослое население составило 93,3% (n=42). Случаи дифиллоботриоза в данном году регистрировались как в городской, так и у сельской местностях. Так, наибольшее число случаев дифиллоботриоза было зарегистрировано у жителей сельских районов Астраханской области и составило 64,4% (n=29) – все заболевшие были лицами старше 17 лет.

Самое минимальное число случаев заражения лентецом широким отмечалось в 2020 г. и составило 8,7% (n=22), что также, как и в предыдущем году в 2 раза меньше по сравнению с 2016 г. Также, как и в 2019 г. дифиллоботриоз регистрировался только у взрослого населения, в том числе у сельских жителей – 75% (n=9): Володарский, Енотаевский, Наримановский, Приволжский и Харабалинский районы – по 11,1% (по n=1), Икрянинский – 22,2% (n=2). В городской черте было зарегистрировано всего 25% (n=3) случаев дифиллоботриоза.

Клинически дифиллоботриоз протекал с незначительными жалобами, характерными для данного заболевания – 92,2% (n= 127). Кроме этого, половина пациентов предъявляла жалобы на отхождение члеников паразита в момент акта дефекации – 50,4% (n=64), в т.ч. отхождение члеников в течение 1 года – 89,1% (n= 57), в течение 2-х лет – 9,4% (n= 6), и более 10-ти лет – 0,8% (n= 1).

Выводы. Эпидемиологическая ситуация по зараженности населения Астраханской области остается относительно стабильной (снижение числа заболевших почти в 2 раза). В большинстве случаев дифиллоботриоз регистрировался у жителей сельских районов Астраханской области, в которых наиболее развито рыболовство (Камызякский, Красноярский, Володарский, Харабалинский и Черноярский районы). Основной причиной заражения послужило употребление в пищу щучьей икры домашнего приготовления и рыбы кустарного происхождения.

Ключевые слова: лентец широкий, рыба, стробила, отхождение члеников.

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF HUMAN DIPHYLLOBOTHRIASIS IN ASTRAKHAN OBLAST

Research article

Chepurnoy B.P.[1], Arakelyan R.S.[2, *], Kurbangalieva A.R.[3], Kiseleva A.A.[4], Kovalenko A.V.[5], Arakelyants O.A.[6], Lychagina I.I.[7], Monina S.I.[8], Dodov T.R.[9], Kiseleva A.I.[10], Stupina O.O.[11], Stupin A.O.[12]

[1] ORCID: 0000-0003-1116-4927;
[2] ORCID: 0000-0001-7549-2925;
[3] ORCID: 0000-0002-0078-201X;
[4] ORCID: 0000-0001-5398-9244;
[5] ORCID: 0000-0001-7224-6112;
[6] ORCID: 0000-0002-1182-0333;
[7] ORCID: 0000-0002-6892-0239;
[8] ORCID: 0000-0002-6593-7254;
[9] ORCID: 0000-0002-2223-791X;
[10] ORCID: 0000-0002-4757-5421;
[11] ORCID: 0000-0002-5989-9837;
[12] ORCID: 0000-0001-6227-7345;
[1, 2, 4-12] Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;
[3] Center of Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan region, Astrakhan, Russia

* Corresponding author (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Abstract

The purpose of the study is to examine and analyze the clinical and epidemiological aspects of human diphyllobothriasis in residents of the Astrakhan Oblast for the period from 2016 to 2020.

Materials and methods. Infection of humans by Diphyllobothrium latum accounted for 1.1% (n=138) of all helminthioses registered in the region and 0.1% of all parasitic diseases of this period.

Results. The largest number of cases of diphyllobothriasis was registered in 2016 and amounted to 32.6% (n=45), including 93.3% of the adult population (n=42), the cases were registered in both urban and rural areas. The largest number of cases of diphyllobothriasis was registered in residents of rural areas of Astrakhan Oblast and amounted to 64.4% (n=29) – all patients were over 17 years old.

The least number of cases of infection with Diphyllobothrium latum was noted in 2020 and amounted to 8.7% (n=22), which is also 2 times less than in the previous year compared to 2016. Also, as in 2019, diphyllobothriasis was registered only in the adult population, including rural residents – 75% (n=9): Volodarsky, Enotayevsky, Narimanovsky, Privolzhsky and Kharabalinsky districts – 11.1% each (n=1), Ikryaninsky – 22.2% (n=2). Only 25% (n=3) cases of diphyllobothriasis were registered in the city limits.

Clinically, diphyllobothriasis occurred with minor complaints characteristic of this disease - 92.2% (n= 127). In addition, half of the patients complained about the removal of parasite segments during the act of defecation - 50.4% (n=64), including the removal of segments within 1 year – 89.1% (n= 57), within 2 years - 9.4% (n= 6), and more than 10 years - 0.8% (n= 1).

Conclusions. The epidemiological situation regarding the infection of the population of Astrakhan Oblast remains relatively stable (a decrease in the number of cases by almost 2 times). In most cases, diphyllobothriasis was registered in residents of rural areas of the region, in which fishing is most prevalent (Kamyzyaksky, Krasnoyarsk, Volodarsky, Kharabalinsky and Chernoyarsky districts). The main cause of infection was the consumption of homemade pike caviar and traditionally caught fish.

Keywords: *Diphyllobothrium latum*, fish, strobila, removal of segments.

Введение

В настоящее время инфекционные и паразитарные заболевания являются массовыми заболеваниями. По данным официальной статистики Всемирной Организации Здравоохранения, четвертая часть населения планеты инфицирована различными видами гельминто-протозойных инвазий. В Российской Федерации паразитарные заболевания занимают ведущее место в структуре инфекционной и паразитарной заболеваемости. Снижение заболеваемости населения РФ паразитозами всегда было и остается одной из актуальных проблем здравоохранения, так как паразитозы зачастую осложняют течение многих соматических заболеваний, способствуют их хронизации и развитию осложнений [2].

Актуальность проблемы гельминтозов связана с их широкой распространенностью, многообразием негативных воздействий на организм человека и выраженным полиморфизмом клинических проявлений, затрудняющим дифференциальную диагностику болезней, отсутствием стерильного иммунитета и специфических методов профилактики. Дифиллоботриоз относят к группе биогельминтозов, инвазионные стадии, которых находятся в пищевых продуктах [7], [9], [10], [12].

При анализе материалов официальной статистики и собственных данных по заболеваемости и пораженности населения РФ паразитозами установлено, что в структуре ранговых показателей ведущие позиции занимают энтеробиоз, дифиллоботриоз, лямблиоз [12].

Человек заражается *Diphyllobothrium latum* при употреблении в пищу рыбы, недостаточно термически обработанной. В цикл развития паразита включаются рыбоядные животные, в том числе домашние – кошки и собаки [1].

Нередко лица с инвазией *Diphyllobothrium latum* выявляются не только во время консультации медицинскими специалистами, но и при прохождении плановых ежегодных медицинских осмотров. Чаще всего к врачу обращаются лица, у которых в момент акта дефекации отмечается частичный естественный выход паразита [3], [5], [8], [13].

В настоящее время дифиллоботриоз остается в России социально-значимым гельминтозом, который наносит определённый экономический ущерб. Ежегодно в стране (только по официальной статистике) выявляется до 5 тысяч случаев инвазирования человека *Diphyllobothrium latum* [4], [6].

Доля зараженности дифиллоботриозом населения Российской Федерации в структуре заболеваемости паразитарными болезнями составляет около 3% [11].

Цель исследования: изучить и проанализировать клинико-эпидемиологические аспекты дифиллоботриоза человека у жителей Астраханской области за 2016 – 2020 гг.

Материалы и методы

Исследовательская работа проводилась на базе эпидемиологического отдела и лаборатории бактериологических и паразитологических исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области», а также на кафедре инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России в 2016 – 2020 гг.

Были проанализированы эпидемиологические карты лиц, инвазированных лентецом широким, отчетный формы (форма 2) за 2016 – 2020 гг., а также выписки из карт обследования пациентов, обратившихся за консультативной помощью на кафедру инфекционных болезней и эпидемиологии Астраханского ГМУ.

На территории Астраханской области за период 2016 – 2020 зарегистрировано 1202553 случая заражения человека инфекционными и паразитарными заболеваниями, из которых 15,7% (n=15348) составили гельминто-протозойные инвазии, в том числе 83,5% (n=12820) пришлось на гельминтозы.

Инвазия человека *Diphyllobothrium latum* составила 1,1% (n=138) от числа всех гельминтозов, зарегистрированных в регионе и 0,1% - от числа всех паразитарных заболеваний данного периода.

Диагноз выставлялся на основании данных клинической картины, эпидемиологического анамнеза и результатов лабораторного исследования (копроовоскопический метод по обнаружению в фекалиях яиц гельминтов и цист патогенных кишечных простейших).

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Office Excel (Microsoft, США) и BioStat Professional 5.8.4. Определяли процентное выражение ряда данных (%).

Результаты исследования

На территории Астраханской области с 2016 по 2020 гг. зарегистрировано 138 случаев заражения человека *Diphyllobothrium latum*. Доля взрослого населения составила 92,8% (n=128).

Наибольшее число случаев дифиллоботриоза было зарегистрировано в 2016 г. и составило 32,6% (n=45), в том числе взрослое население составило 93,3% (n=42). Случаи дифиллоботриоза в данном году регистрировались как в городской, так и у сельской местностях. Так, наибольшее число случаев дифиллоботриоза было зарегистрировано у жителей сельских районов Астраханской области и составило 64,4% (n=29) – все заболевшие были лицами старше 17 лет.

Лидирующее место в 2016 г. среди сельских районов Астраханской области по зараженности дифиллоботриозов занимает ЗАТО г. Знаменск – 55,2% (n=29), Красноярский – 34,5% (n=10) и Камызякский районы – 24,1% (n=7). В остальных районах Астраханской области (Ахтубинский, Володарский, Енотаевский, Икрянинский, Приволжский и Черноярский) случаи дифиллоботриоза регистрировались, но значительно реже: по 10,3% (по n=3) – Ахтубинский и Володарский, по 6,9% (по n=2) – Енотаевский и Черноярский) и по 3,4% (по n=1) – Икрянинский и Приволжский районы. В трех сельских районах Астраханской области (Лиманский, Наримановский и Харабалинский) случаи дифиллоботриоза у человека не регистрировались.

Доля городских жителей в структуре зараженности населения в 2016 г. составила 35,6% (n=16), из которых дети составили всего 18,8% (n=3).

В следующем 2017 году случаи заражения человека *Diphyllobothrium latum* регистрировались, но в 1,3 раза (n=33) меньше по сравнению с 2016 г. Также, как и в предыдущем году, большую часть инвазированных составляли жители сельских районов Астраханской области – 69,7% (n=23). В данном году дифиллоботриоз отмечался практически у всех жителей сельских районов, кроме Наримановского и Приволжского (рисунок 1).

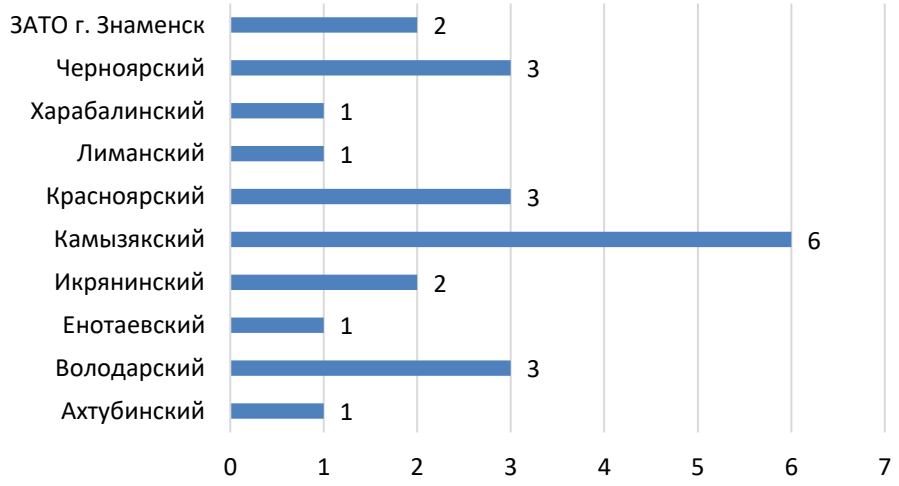


Рис. 1 – Число зарегистрированных случаев дифиллоботриоза у жителей сельских районов Астраханской области в 2017 г.

Зараженность детей данной группы составила 8,7% (n=2) – Икрянинский район и ЗАТО г. Знаменск.

Доля городских жителей в структуре зараженности населения в 2017 г. составила 30,3% (n=10), дети составили всего 10% (n=1).

В 2018 г. зараженность населения *Diphyllobothrium latum* также продолжила снижаться и составила 18,8% (n=26), из которых дети – 15,4% (n=4). Также, как и в предыдущем году, большую часть заболевших составляли жители сельских районов – 61,5% (n=16), в том числе дети 25% (n=4).

Случаи дифиллоботриоза регистрировались практически одинаково в большинстве районов Астраханской области: Енотаевский, Красноярский и Черноярский – по 6,3% (по n=1), Володарский и Приволжский – по 12,5% (по n=2), Камызякский – 31,3% (n=5) и Харабалинский – 25% (n=4). Единичные случаи заражения детей *Diphyllobothrium latum* отмечались в Володарском и Черноярском районах – по 1 человеку и в Харабалинском – 2 человека.

Городские жители составили 38,5% (n=10). Все инвазированные были лицами старше 17 лет.

В последующем 2019 г. случаи заражения населения *Diphyllobothrium latum* Астраханской области отмечались значительно реже и составили 15,9% (n=22), что в два раза меньше по сравнению с 2016 г. Случаи заражения детей данным паразитом в 2019 г. зарегистрированы не были.

Доля сельского населения составила 77,3% (n=17). Заражение населения *Diphyllobothrium latum* отмечалось в Ахтубинском, Красноярском, Приволжском и Черноярском районах и ЗАТО г. Знаменск – по 11,8% (по n=2), в Камызякском – 17,6% (n=3), Енотаевском, Икрянинском, Наримановском и Харабалинских районах – по 5,9% (по n=1).

В городской черте Астраханского региона было зарегистрировано всего 22,7% (n=5) случаев дифиллоботриоза.

Самое минимальное число случаев заражения *Diphyllobothrium latum* отмечалось в 2020 г. и составило 8,7% (n=22), что также, как и в предыдущем году в 2 раза меньше по сравнению с 2016 г. Также, как и в 2019 г. дифиллоботриоз регистрировался только у взрослого населения, в том числе у сельских жителей – 75% (n=9): Володарский, Енотаевский, Наримановский, Приволжский и Харабалинский районы – по 11,1% (по n=1), Икрянинский – 22,2% (n=2).

В городской черте было зарегистрировано всего 25% (n=3) случаев дифиллоботриоза.

Клинически дифиллоботриоз протекал с незначительными жалобами, характерными для данного заболевания – 92,2% (n= 127) (таблица 1).

Таблица 1 – Клинические симптомы лиц, инвазированных *D. latum*

№ п/п	Жалобы	Абс., (чел.)	Р, (%)
1	Слабость	10	7,9
2	Жидкий стул	10	7,9
3	Урчание	8	6,3
4	Дискомфорт в эпигастральной области	8	6,3
5	Боль в животе	7	5,5
6	Тошнота	7	5,5
7	Снижение веса	2	1,6
8	Вздутие живота	2	1,6
9	Снижение аппетита	2	1,6
10	Кожный зуд	1	0,8
11	Отек лица	1	0,8
12	Отек кистей рук	1	0,8
13	Сухость во рту	1	0,8
14	Рвота	1	0,8
15	Повышение температуры	1	0,8
16	Повышенный аппетит	1	0,8
17	Отхождение члеников	64	50,4

Кроме этого, половина пациентов предъявляла жалобы на отхождение члеников паразита в момент акта дефекации – 50,4% (n=64), в т.ч. отхождение члеников в течение 1 года – 89,1% (n= 57), в течение 2-х лет – 9,4% (n= 6), и более 10-ти лет – 0,8% (n= 1).

Остальной части пациентов диагноз был выставлен при прохождении ими ежегодных медицинских профилактических осмотров.

Окончательный клинический диагноз «дифиллоботриоз» был выставлен на основании клинической картины, жалоб пациентов, данных лабораторного исследования и эпидемиологического анамнеза.

При сборе эпидемиологического анамнеза было выяснено, что большая часть всех заболевших отмечала употребление щучьей икры домашнего приготовления – 93,5% (n= 129), употребление рыбы кустарного происхождения – 6,5% (n= 9).

В лечении дифиллоботриоза применялись следующие препараты: тыквенное семя – 60,1% (n= 83) и бильтрицид – 39,9% (n= 55).

Отвар готовили из расчета 500 г. неочищенных семян заливали холодной водой и варили в течение 2 часов, не доводя до кипения. Затем семена отжимали, а полученный отвар в количестве 300 мл пациенты выпивали небольшими порциями в течение 1 часа. Через 3 часа после приема отвара все пациенты принимали слабый солевой раствор, который приводил к изгнанию гельминта из организма хозяина.

Препарат «Бильтрицид» назначался в суточной дозе 25 мг/кг внутрь в один прием во время или после еды.

После окончания курса химиотерапии проводился двукратное исследование кала на наличие в нем яиц *Diphyllobothrium latum*. Результат исследования во всех случаях – отрицательный.

Выводы

1. Эпидемиологическая ситуация по зараженности населения Астраханской области остается относительно стабильной (снижение числа заболевших почти в 2 раза).
2. В большинстве случаев дифиллоботриоз регистрировался у жителей сельских районов Астраханской области, в которых наиболее развито рыболовство (Камызякский, Красноярский, Володарский, Харабалинский и Черноярский районы).
3. Основной причиной заражения послужило употребление в пищу щучьей икры домашнего приготовления и рыбы кустарного происхождения.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Балдичева, Г.А. Трансформация очагов дифиллоботриоза на территории Вологодской области / Г.А Балдичева, Н.М. Радченко, А.А. Шабунов // Ветеринарная медицина. – 2008. – № 2-3. – С. 55-57.
2. Бобырева, Н.С. Анализ заболеваемости паразитозами в Ненецком Автономной округе / Н.С. Бобырева, Я.А. Корнеева, Г.Н. Дегтева // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 2. С. 157-162.
3. Дугаров, Ж.Н., Распространение Diphyllobothrium latum в популяциях щуки в озерах Забайкалья / Ж.Н. Дугаров, О.Б. Жепхолова, Л.В. Толочко // Российский паразитологический журнал. – 2016. – Т .35. – Вып. 1. – С. 41–48.
4. Зеля, О.П. Современная ситуация по дифиллоботриозу: эпидемиология и эпиднадзор / О.П. Зеля, В.Д. Завойкин, Г.Л. Плющева // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2017. – №.1. – С. 52–59.
5. Краснопеев, Ю.И. Дифиллоботриоз в Амурской области: клинические наблюдения / Ю.И. Краснопеев // Молодежь XXI века: шаг в будущее. Материалы XIX региональной научно-практической конференции. В 3-х томах. – 2018. – С. 276-277.
6. Ладыгина, А.С. Дифиллоботриоз в Архангельской области: исторический аспект и современная ситуация / А.С. Ладыгина, Н.А. Бебякова, И.А. Шабалина и др. //Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2019. – № 2. – С. 41-46.
7. Николаева, Г.Г. Эпидемиологическая ситуация по дифиллоботриозу в Республике Саха (Якутия) / Г.Г. Николаева, И.Ю. Самойлова // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2015. № 29 (29). С. 99-100.
8. Поляков, В.Е. Дифиллоботриоз / В.Е. Поляков // Российский медицинский журнал. – 2002. – №5. – С. 38-40.
9. Савенкова, Ю.Ю. О необходимости изучения ситуации по дифиллоботриозу в условиях Курской области / Ю.Ю. Савенкова, Н.С. Малышева // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2014. – № 15. – С. 260-262.
10. Савченков М.Ф. Дифиллоботриоз в Байкальском регионе. Эпидемиологическое наблюдение / М.Ф. Савченков, И.Г. Чуманенко, Д.А. Турчинова // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2008. – Т. 78. – № 3. – С. 88-90.
11. Тихонова, Д.В. Течение дифиллоботриоза у ребенка раннего возраста / Д.В. Тихонова // Сеченовский вестник. – 2014. – № 4 (18). – С. 65-67.
12. Чуелов, С.Б. Паразитарные болезни в практике педиатрического многопрофильного стационара / С.Б. Чуелов, А.Л. Россина, Т.М. Лебедева и др. // Детские инфекции. – 2020. – Т. 19. – № 1 (70). – С. 48-53.
13. Чумаченко, П.А. Анализ эпидемиологических особенностей заболеваемости дифиллоботриозами в Сибирском Федеральном округе и Иркутской области / П.А. Чумаченко, В.П. Саловарова, И.Г. Чумаченко // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). – 2018. – Т. 3. – № 4. – С. 143-146.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Baldicheva, G.A. Transformacija ochagov difillobotrioza na territorii Vologodskoj oblasti [Transformation of foci of diphyllobothriosis in the Vologda region] / G.A. Baldicheva, N.M. Radchenko, A.A. Shabunov // Veterinarnaja medicina [Veterinary medicine]. - 2008. - № 2-3. - P. 55-57. [in Russian]
2. Bobyreva, N.S. Analiz zabolevaemosti parazitozami v Neneckom Avtonomnoj okruge [Analysis of the incidence of parasitosis in the Nenets Autonomous Okrug] / N.S. Bobyreva, Ya.A. Korneeva, G.N. Degteva // Gigiena i sanitarija [Hygiene and sanitation]. - 2016. - Vol. 95. - No. 2. - P. 157-162. [in Russian]
3. Dugarov, Zh.N. Rasprostranenie Diphyllobothrium latum v populjacijah shhuki v ozerah Zabajkal'ja [Distribution of Diphyllobothrium latum in pike populations in the lakes of Transbaikalia] / Zh.N. Dugarov, O.B. Zhepkholova, L.V. Tolochko // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal [Russian Parasitological Journal]. - 2016. - Vol .35. - Issue 1. - P. 41-48. [in Russian]
4. Zelya, O.P. Sovremennaja situacija po difillobotriozu: jepidemiologija i jepidnadzor [The current situation of diphyllobothriosis: epidemiology and surveillance] / O.P. Zelya, V.D. Zavoikin, G.L. Plusheva // Medicinskaja parazitologija i parazitarnye bolezni [Medical parasitology and parasitic diseases]. - 2017. - No.1. - P. 52-59. [in Russian]
5. Krasnopeev, Yu.I. Difillobotrioz v Amurskoj oblasti: klinicheskie nabljudenija [Diphyllobothriosis in the Amur region: clinical observations] / Yu.I. Krasnopeev // Molodezh' XXI veka: shag v budushhee. Materialy XIX regional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii. V 3-h tomah [In the collection: Youth of the XXI century: a step into the future. Materials of the XIX regional scientific and practical conference. In 3 volumes]. - 2018. - P. 276-277. [in Russian]
6. Ladygina, A.S. Difillobotrioz v Arhangel'skoj oblasti: istoricheskij aspekt i sovremennaja situacija [Diphyllobothriosis in the Arkhangelsk region: historical aspect and current situation] / A.S. Ladygina, N.A. Bebyakova, I.A. Shabalina et al. // Izvestija Komi nauchnogo centra UrO RAN [Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]. - 2019. - No. 2. - P. 41-46. [in Russian]

7. Nikolaeva, G.G. Jepidemiologicheskaja situacija po difillobotriozu v Respublike Saha (Jakutija) [Epidemiological situation of diphyllobothriosis in the Republic of Sakha (Yakutia)] / G.G. Nikolaeva, I.Y. Samoylova // Dal'nevostochnyj zhurnal infekcionnoj patologii [Far Eastern Journal of Infectious Pathology]. – 2015. - No. 29 (29). - P. 99-100. [in Russian]

8. Polyakov, V.E. Difillobotrioz [Diphyllobothriosis] / V.E. Polyakov // Rossijskij medicinskij zhurnal [Russian Medical Journal]. - 2002. - No. 5. - P. 38-40. [in Russian]

9. Savenkova, Yu.Yu. O neobhodimosti izuchenija situacii po difillobotriozu v uslovijah Kurskoj oblasti [On the need to study the situation of diphyllobothriosis in the conditions of the Kursk region] / Yu.Yu. Savenkova, N.S. Malysheva // Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznjami [Theory and practice of combating parasitic diseases]. - 2014. - No. 15. - P. 260-262. [in Russian]

10. Savchenkov, M.F. Difillobotrioz v Bajkal'skom regione. Jepidemiologicheskoe nabljudenie [Diphyllobothriosis in the Baikal region. Epidemiological surveillance] / M.F. Savchenkov, I.G. Chumanenko, D.A. Turchinova // Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk) [Siberian Medical Journal (Irkutsk)]. - 2008. - Vol. 78. - No. 3. - P. 88-90. [in Russian]

11. Tikhonova, D.V. Techenie difillobotrioza u rebenka rannego vozrasta [The course of diphyllobothriosis in an early child] / D.V. Tikhonova // Sechenovskij vestnik [Sechenovsky Bulletin]. – 2014. – № 4 (18). – P. 65-67. [in Russian]

12. Chuelov, S.B. Parazitarnye bolezni v praktike pediatricheskogo mnogoprofil'nogo stacionara [Parasitic diseases in the practice of a pediatric multidisciplinary hospital] / S.B. Chuelov, A.L. Rossina, T.M. Lebedeva et al. // Detskie infekcii [Children's infections]. – 2020. – Vol. 19. – № 1 (70). – P. 48-53. [in Russian]

13. Chumachenko, P.A. Analiz jepidemiologicheskih osobennostej zabolevaemosti difillobotriozami v Sibirskom Federal'nom okruge i Irkutskoj oblasti [Analysis of the epidemiological characteristics of the incidence of diphyllobothriidae in the Siberian Federal district Irkutsk region] /P.A. Chumachenko, V.P. Salovarova, I.G. Chumachenko // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal) [Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)]. - 2018. - Vol. 3. - No. 4. - P. 143-146. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.115.1.001

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДНОГО СОЕДИНЕНИЯ АКТГ(6-9)-PRO-GLY-PRO НА УРОВЕНЬ ПРО – И ПРОТИВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ

Научная статья

Ясенявская А.Л.[1, *], Цибизова А.А.[2], Андреева Л.А.[3], Мясоедов Н.Ф.[4], Башкина О.А.[5], Самотруева М.А.[6]

[1, 2, 5, 6] Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;

[3, 4] Институт молекулярной генетики Национального исследовательского центра Курчатовский институт, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (yasen_9[at]mail.ru)

Аннотация

В данном исследовании проводилась оценка влияния меланокортинового нейропептидного соединения АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro на уровень про- и противовоспалительных интерлейкинов (IL-1β, IL-4, IL-6) в условиях «социального» стресса. В качестве экспериментальной модели «социального» стресса был выбран сенсорный контакт, в результате чего все животные по типу поведения были разделены на агрессоров и жертв. В дальнейшем все крысы с учетом особенностей поведения были разделены на группы: контрольные животные (контроль); животные, в течение 20 дней подвергавшиеся воздействию стресса (стресс); группы крыс, получавших внутрибрюшинно в дозе 100 мкг/кг/сут курсом 20 дней нейропептидное соединение АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro, начиная с 1-го дня воздействия стресс-фактора. Уровень интерлейкинов IL-1β, IL-4 и IL-6 определяли методом иммуноферментного анализа. «Социальный» стресс, сформированный в данном эксперименте, сопровождается изменением продукции интерлейкинов, что позволяет рассматривать стресс, независимо от факторов, как основной индуктор продукции провоспалительных цитокинов. Оценка влияния меланокортинового нейропептида на уровень IL-1β, IL-4 и IL-6 в условиях «социального» стресса показала, что действие АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro направлено на восстановление уровней изучаемых про- и противовоспалительных интерлейкинов у стрессированных животных.

Ключевые слова: «социальный» стресс, меланокортины, нейропептиды, интерлейкин-1β (IL-1β), интерлейкин-4 (IL-4), интерлейкин-6 (IL-6).

ON THE EFFECT OF THE NEUROPEPTIDE COMPOUND ACTH(6-9)-PRO-GLY-PRO ON THE LEVEL OF PRO- AND ANTI-INFLAMMATORY INTERLEUKINS

Research article

Yasenyavskaya A.L.[1, *], Tsibizova A.A.[2], Andreeva L.A.[3], Myasoedov N.F.[4], Bashkina O.A.[5], Samotrueva M.A.[6]

[1, 2, 5, 6] Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;

[3, 4] Institute of Molecular Genetics of National Research Centre Kurchatov Institute, Moscow, Russia

* Корреспондирующий автор (yasen_9[at]mail.ru)

Abstract

The current study evaluates the effect of the melanocortin neuropeptide compound ACTH(6-9)-Pro-Gly-Pro on the level of pro- and anti-inflammatory interleukins (IL-1ß, IL-4, IL-6) under conditions of "social" stress. Sensory contact was chosen as an experimental model of "social" stress, as a result of which all animals were divided into aggressors and victims according to the type of behavior. Subsequently, all the rats were divided into groups based on their behavior: control animals (control); animals exposed to stress in the course 20 days (stress); groups of rats that were administered the neuropeptide compound ACTH(6-9)-Pro-Gly-Pro intraperitoneally at a dose of 100 mcg / kg /day in the course of 20 days starting from the 1st day of stress factor exposure. The level of interleukins IL-1ß, IL-4 and IL-6 was determined via enzyme immunoassay. The "social" stress formed in this experiment was accompanied by a change in interleukin production. This fact allows the authors to consider stress as the main inducer of pro-inflammatory cytokines production regardless of factors. An assessment of the effect of melanocortin neuropeptide on the level of IL-1ß, IL-4 and IL-6 under conditions of "social" stress showed that ACTH(6-9)-Pro-Gly-Pro is aimed at restoring the levels of the studied pro- and anti-inflammatory interleukins in stressed animals.

Keywords: "social" stress; melanocortins, neuropeptides, interleukin-1β (IL-1β), interleukin-4 (IL-4), interleukin-6 (IL-6).

Введение

На сегодняшний день пристальное внимание уделяется изучению патогенетических механизмов развития изменений со стороны различных систем организма, в том числе иммунной, возникающих в условиях длительного воздействия стрессогенных факторов [1]. Установлено, что длительное воздействие стресс-фактора приводит к истощению адаптационных резервов организма и, в конечном итоге, к развитию иммунных нарушений, что может является одним из факторов развития аутоиммунных, аллергических, онкологических и многих других заболеваниях [2]. Возникающие патологические изменения требуют незамедлительного терапевтического воздействия, что определяет актуальность поиска средств коррекции стресс-индуцированных иммунных нарушений, в том числе и уровня про- и противовоспалительных интерлейкинов, поскольку доказана роль некоторых из них, как триггера в каскаде иммунных нарушений [3].

В настоящее время особый интерес исследователей привлекают соединения нейропептидной природы, обладающие биорегуляторными механизмами действия, которые способны оказывать и стресс-защитную активность [4], [5]. Одним из таких препаратов является меланокортиновый препарат Семакс, содержащий пролин и глицин. Доказано, что Семакс обладает анксиолитической, антиамнестической, антиоксидантной и иммунотропной активностью [6], [7]. На его основе синтезирован аналог АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro, который на данный момент проходит доклиническое изучение фармакологических эффектов [8]. Несмотря на наличие информации о его

фармакологической активности, данных о его влиянии на динамику изменения уровня про- и противовоспалительных интерлейкинов на фоне воздействия стрессовых факторов недостаточно.

Цель исследования: изучить влияние меланокортинового нейропептидного соединения АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro на уровень про- и противовоспалительных интерлейкинов (IL-1β, IL-4, IL-6) в условиях «социального» стресса.

Материалы и методы исследования

Все эксперименты проводились на белых крысах самцам 6-8-месячного возраста. Животные содержались в стандартных условиях и беспрепятственным допуском к воде и пище. Манипуляции проводились согласно Приказа Минздрава России № 199н от 04/01/2016. «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики» (GLP).

В дальнейшем все крысы с учетом особенностей поведения были разделены на группы: контрольные животные (контроль); животные, в течение 20 дней подвергавшиеся воздействию стресса (стресс); опытные группы крыс, получавшие внутрибрюшинно в дозе 100 мкг/кг/сут, начиная с 1-го дня воздействия стресс-фактора, курсом 20 дней нейропептидное соединение меланокортиной природы АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro.

В качестве модели «социального» стресса был выбран сенсорный контакт. Животных помещали парами в экспериментальные клетки, разделенные пополам прозрачной перегородкой с отверстиями, которые позволяли им видеть, слышать и воспринимать запахи друг друга, но препятствовали физическому взаимодействию. Перегородку убирали ежедневно на 10 минут, что приводило к межсамцовым конфронтациям. В результате были сформированы группы животных с агрессивным и субмиссивным типом поведения.

Уровень интерлейкинов определяли методом иммуноферментного анализа с использованием иммунологического анализатора «Multiscan FC» и применением высокочувствительных наборов ELISA Kit for Interleukin 1 Beta (IL-1β) (США); ELISA Kit for Interleukin 6 (IL-6) (США); ELISA Kit for Interleukin 4 (IL-4) (США). Иммуноферментный анализ проводилась в соответствии с методическими инструкциями, прилагаемыми к наборам.

Результаты эксперимента были статистически обработаны с использованием программ: Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft, США), BIOSTAT 2008 Professional 5.1.3.1. Для обработки полученных результатов использовался параметрический метод (критерий Манна-Уитни). Значимость различий в экспериментальных группах оценивалась на уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты

Результаты исследования влияния нейропептидного соединения АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro на уровень про- и противовоспалительных интерлейкинов в условиях «социального» стресса показаны на рисунке.

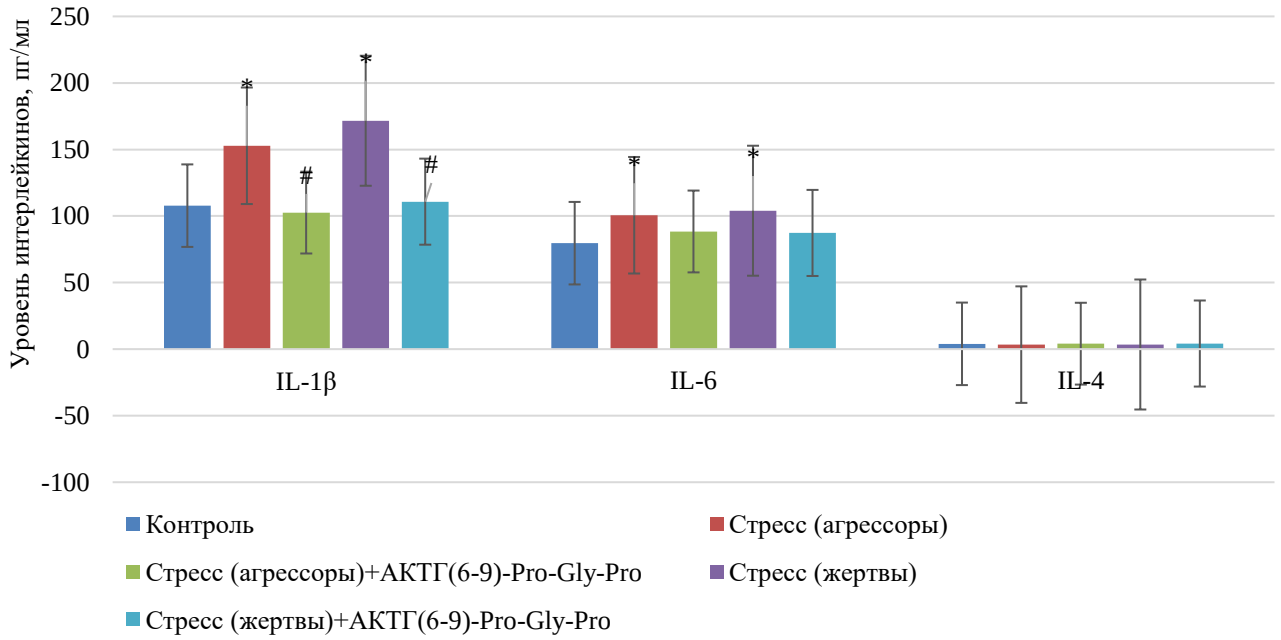


Рис. 1 – Уровень интерлейкинов в сыворотке крови белых крыс
в условиях экспериментального «социального» стресса под влиянием АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro
*Примечание: * – $p \leq 0,05$ – относительно контроля; # – $p \leq 0,05$ – относительно группы «социальный» стресс*

В результате проведенной работы по определению уровня про- и противовоспалительных интерлейкинов было установлено, что в сыворотке крови животных, подвергшихся стрессу, наблюдалось статистически значимое повышение уровня IL-1β и IL-6 у особей с агрессивным типом поведения более чем на 42% ($p<0,05$) и 26% ($p>0,05$), у крыс с субмиссивным типом - на 59% ($p<0,01$) и 16% ($p>0,05$) соответственно по сравнению с животными в контрольной группе. Концентрация IL-4 снизилась в обеих группах, однако данные изменения не имели статистической значимости.

Оценка влияния нейропептидного соединения АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro на уровень изучаемых интерлейкинов в условиях «социального» стресса показала, что исследуемое соединение способствовало подавлению продукции провоспалительных IL-1β и IL-6, что сопровождалось снижением их уровней у животных с агрессивным типом

поведения по сравнению со стрессированными животными на 33% ($p<0,05$) и 12% ($p>0,05$) соответственно; в группах животных с субмиссивным типом поведения – на 35% ($p<0,05$) и 16% ($p>0,05$). Что касается исследования уровня IL-4 при введении в условиях «социального» стресса, то было отмечено восстановление этого показателя практически до контрольных значений.

Обсуждение

В настоящее время в рамках развития направления по изучению функционирования единой цитокиновой сети организма возникает необходимость в детальном анализе изменений продукции отдельных интерлейкинов при различных патофизиологических состояниях, в том числе возникших на фоне стрессовых воздействий. «Социальный» стресс, сформированный в нашем эксперименте, сопровождается увеличением продукции IL-1β, IL-6, что позволяет рассматривать стресс как основной индуктор продукции цитокинов семейства провоспалительных интерлейкинов. Действие изучаемого нейропептидного меланокортинового соединения АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro направлено на восстановление уровня про- и противовоспалительных интеролейкинов у стрессированных животных, что может указывать на механизм стресс-защитного действия, который реализуется в рамках функционирования единой цитокиновой сети.

Вывод

Таким образом, проведенное исследование установило наличие у нейропептидного меланокортинового соединения АКТГ(6-9)-Pro-Gly-Pro выраженного стресс-протекторного действия за счет восстановления уровня про- и противовоспалительных интерлейкинов, что актуализирует дальнейшее детальное изучение опосредованного цитокиновыми факторами механизма антистрессорного эффекта нейропептидов.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант РФФИ № 19-04-00461.

Funding

The work was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research, RFBR grant No. 19-04-00461.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Benham G. Stress and sleep remain significant predictors of health after controlling for negative affect / G. Benham, R. Charak // Stress Health. – 2019. – Vol. 35. – no. 1. – P. 59-68. DOI: 10.1002/smi.2840.
2. Yasenyavskaya A. Effects of neuropeptides on behavior of rats in open field test and experimentally induced social stress / A. Yasenyavskaya, M. Samotrueva, A. Tsibizova et al. // Archiv euromedica. – 2020. – Vol. 10. – no. 3. – P. 25-28 DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/3.5
3. Cohen S. Stage Model of Stress and Disease / S. Cohen, A P. J. Gianaros, S. B. Manuck // Perspectives on Psychological Science. – 2016. –Vol. 11. – no. 4. –P. 56-63. DOI: 10.1177/1745691616646305.
4. Carr R. Neuropeptides in sensory signal processing / R. Carr, S. Frings // Cell and Tissue Research. – 2019. – Vol. 375(1). – P. 217-225. DOI: 10.1007/s00441-018-2946-3
5. Kanunnikova N. P. Neuroprotective properties of neuropeptides / N. P. Kanunnikova // Journal of the Grodno State Medical University. – 2017. – Vol. 15. – no. 5. – P. 492-498. DOI: 10.25298/2221-8785-2017-15-5-492-498
6. Samotrueva M. Influence of neuropeptides acth(4-7)-pro-gly-pro and acth(6-9)-pro-gly-pro on the intensity of redox reactions under experimental depression / M. Samotrueva, A. Yasenyavskaya, A. Tsibizova et al. // Archiv euromedica. – 2020. – Vol. 10. – no. 3. – P. 29-32 DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/3.6
7. Thiele T.E. Neuropeptides and Addiction: An Introduction International / T. E. Thiele // Review of Neurobiology. – 2017. – Vol. 136. – P. 1-3. DOI: 10.1016/bs.irn.2017.07.001
8. Himmerich H. Stress-induced cytokine changes in rats / H. Himmerich, J. Fischer, K. Bauer et al. // European Cytokine Network. –2013. – Vol. 24(2). – P. 97-103. DOI: 10.1684/ecn.2013.0338.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGY

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.065

ПРИМЕНИМОСТЬ ПСИХОСЕМАНТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОЦЕНКЕ ОТНОШЕНИЯ ЖЕНЩИНЫ К БЕРЕМЕННОСТИ

Научная статья

Бариляк И.А.[1, *], Хрисанхова Е.А.[2]
[1] ORCID: 0000-0001-5260-1519;
[2] ORCID: 0000-0002-5972-8448;
[1, 2] Тверской государственный университет, Тверь, Россия

* Корреспондирующий автор (irina040776[at]mail.ru)

Аннотация

В статье обосновывается применимость методов психологии субъективной семантики в оценке отношения женщины к беременности. Выявлена необходимость перехода от стандартных методов тестирования, анкетирования и наблюдения к разработке моделей психических явлений, в данном случае модели отношения к беременности через субъективную картину мира беременной женщины. Представлено описание ключевых семантических методов оптимальных для исследования отношения женщины к беременности.

Ключевые слова: беременные, отношение к беременности, психосемантика, семантические методы, семантическое пространство.

APPLICABILITY OF PSYCHOSEMANTIC METHODS IN ASSESSING WOMEN'S ATTITUDE TOWARDS PREGNANCY

Research article

Barilyak I.A.[1, *], Khrisankhova E.A.[2]
[1] ORCID: 0000-0001-5260-1519;
[2] ORCID: 0000-0002-5972-8448;
[1, 2] Tver State University, Tver, Russia

* Corresponding author (irina040776[at]mail.ru)

Abstract

The article substantiates the applicability of the methods of psychology of subjective semantics in assessing a woman's attitude towards pregnancy. The authors determine the necessity of transition from standard methods of testing, surveying and observation to the development of models of mental phenomena, in this case, models of attitude to pregnancy through a subjective worldview of a pregnant woman. The article also features a description of the key semantic methods optimal for the study of women's attitude towards pregnancy.

Keywords: pregnant women, attitude to pregnancy, psychosemantics, semantic methods, semantic space.

Современное состояние психологии материнства приковывает все большее внимание исследователей и практиков. Помимо того, что актуальность исследований в этой сфере продиктована тем, что беременность и рождение ребенка является одним из важнейших периодов в жизни женщины, пары, семьи и в глобальном плане становления общества, так еще и сама методология исследования состояния беременных женщин и их отношения к беременности требуют пересмотра. Уровень изученности материнского поведения и отношения женщины к беременности устанавливает их сложную структуру и путь развития, а присутствие множественности культурных и индивидуальных вариантов отношения к беременности подтверждает необходимость нового вектора для исследования [1].

Беременность, отражаясь на структуре материнской сферы женщины, ее картины мира, образует различные варианты психологических феноменов – разные по содержанию типы отношения к беременности. Отношение к беременности становится интегральным показателем всех происходящих преобразований в жизни женщины в этот период и своей основой выбирает эмоциональные переживания беременности, возникающие в ответ на смысловую значимость ожидания ребенка и телесные изменения в этот период [2].

На данный момент диагностика отношения и реакции женщины на беременность осуществляется традиционным путем через опрос беременной, наблюдение за поведением, применение тестов и анкет. Однако данный путь часто сложен и ресурсозатратен, а кроме того, не учитывает возможности беременных и состояние их когнитивной сферы. Заметим, что предмет исследования, представляющий собой отношение к беременности, во многом определяется ценностно-смысловой, эмоциональной сферой женщины, может редуцироваться и формализовываться при использовании стандартизированных методов, что препятствует получению целостной картины мира беременной женщины. В связи с вышеизложенным, мы видим возможность перехода к использованию методов психосемантики и субъективной семантики для выявления вариантов личностного отношения женщины к беременности [3].

Психосемантические исследования опираются на факт существования амодальных структур соответствия опыта и систем значений человека, которые позволяют выявлять и реконструировать субъективный опыт, на основе которого строится образ мира человека. Рост популярности психосемантических методов определяется их применимостью для выявления представлений человека о различных объектах действительности и отношения к ним [4].

В большинстве семантических методов испытуемому предлагается к оцениванию по специально разработанным шкалам ряд объектов, на основе оценивания которых выстраивается математическая модель индивидуального сознания, а именно семантическое пространство, как система признаков, описывающих объекты. Благодаря

семантическим методам в результате исследования личность представляет собой не точку в пространстве признаков, а самостоятельное пространство этих признаков, точки в котором будут являться объектами действительности. Далее кратко охарактеризуем семантические методы, наиболее применимые, по нашему мнению, для оценки состояния беременных и их отношения к беременности [4], [5].

1. Метод семантического дифференциала. Особенностью метода является выявление уникальных значений, которые объекты приобретают для конкретного человека в рамках его индивидуального опыта. Так, например, в рамках диагностики беременных, исследователь может предложить женщине оценить такие объекты как «я до беременности», «я во время беременности» по полярным шкалам «активная-пассивная», «пластичная-ригидная», «постоянная-переменчивая», «эмоциональная-рациональная» и т.д. Таким образом, достоверные различия по шкалам в оценке двух разных объектов могут служить доказательством изменения в оценке своего состояния, своих личностных особенностей с наступлением беременности. Данные показатели после своей факторизации или кластеризации становятся основой для выявления типа отношения к беременности [4].

2. Метод репертуарных решеток. В отличие от метода семантического дифференциала, данный метод предоставляет большую свободу для испытуемого при определении шкал и их группировки. Классическая процедура исследования предполагает, что испытуемый должен сравнить три объекта и выявить сходство двух из них и отличие третьего. Объекты оценивания являются элементами, а признаки их оценки - личностными конструктами. Женщине предлагается три объекта оценивания: «Беременность», «Моя беременность», «Идеальная беременность». Происходит постоянное попарное сравнение и выявление конструктов, которые описывают данные объекты. Таким образом, процедура сравнения и оценивания обеспечивает нас данными об устойчивых конструктах беременной женщины, а именно тех индивидуальных биполярных признаков, используемых для сравнения большинства объектов. С помощью метода репертуарных решеток можно выявить установки и представления женщины о беременности, фрустрирующие ее и наоборот, ресурсирующие и способствующие гармонизации беременности [4].

3. Метод цветовых метафор. Модифицированным вариантом цветового теста отношений, но для других групп объектов является метод цветовых метафор, который в том числе подобен экспресс-процедуре метода семантического дифференциала. Процедура метода предполагает обозначение представленного набора объектов с помощью набора цветов. Метод применим для исследования отношения к конкретным потребностям, ценностям, эмоциональным состояниям, видам деятельности в период беременности. Так, например, беременной женщине можно предложить оценить этапы и события жизненного пути, такие как: «мое прошлое», «мое настоящее», «мое будущее», «заключение брака», «беременность», «рождение ребенка» и т. д. Таким образом, можно оценить мотивы зачатия и рождения ребенка, наличие тревог относительно конкретного этапа жизни, готовности к рождению ребенка [5].

4. Ассоциативные эксперименты. Ассоциативный эксперимент позволяет выявлять и описывать аффективные комплексы, формирующиеся в процессе приобретения субъективного опыта, опыта деятельностей, в которые был когда-либо включен человек. Методы направленных и свободных ассоциаций предполагают предъявление испытуемому стимула и получение от него реакций. Исследователь предлагает женщине назвать все, приходящие в голову ассоциации к ключевому слову, например «беременность», «роды», «материнство». Ассоциативный метод доступен в применении с беременными женщинами, имеет свободную направленность и особенно эффективен при уточнении той реальности, с которой имеет дело исследователь [5].

Суммируя возможности применения семантических методов в диагностике беременных, исследователь получает возможность построить модель отношения к беременности следующим образом: полученные конструкты и установки женщины в отношении восприятия беременности в целом и себя беременной становятся основанием для дальнейшей оценки изменений в восприятии себя. Конструкты, полученные методом репертуарных решеток, становятся основой для разработки модификации семантического дифференциала, в том числе заполняют категориальный и предметный аппарат исследования. Шкалирование нескольких объектов в семантическом дифференциале по шкалам, извлеченным из конструктов, позволяет выявлять достоверные различия в оценке женщиной себя до беременности и во время нее, а кроме того, выявляет те компоненты оценки, которые становятся наиболее значимыми для женщины в данный период времени. Применение ассоциативных экспериментов и цветового теста отношений в данном случае позволяет добавить данные о страхах, ценностях, мотивах женщины, что становится материалом для группировки и отнесения к какому-либо типу отношения к беременности.

Возможность использования семантических методов в разработке модели отношения женщины к беременности может обеспечить нас информацией о том, как через отношение женщины, через его содержание построить психологическую деятельность для обеспечения оптимального состояния женщины в период вынашивания ребенка. Семантические методы в данном случае обеспечивают доступ к субъективной картине мира беременной женщины и позволяют устанавливать связь между параметрами, состояниями субъективной картины мира с существующими и признанными классификациями состояний и отношений женщины в этот период.

Изменение вектора в диагностике состояния беременной женщины и ее отношения к беременности позволяет решать актуальные запросы практики психологического консультирования беременных, в том числе: информирование об эмоциональных и поведенческих особенностях реагирования в период беременности, гармонизация переживания женщиной периода беременности и отношения к ней, коррекция негативных проявлений беременности, прояснение и коррекция ожиданий матери относительно ребенка [6].

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Швецова С. Г. Интегративная модель работы с беременными женщинами / С. Г. Швецова // Отечественный журнал социальной работы. 2010. N 1. С. 92–95.

2. Завгородняя И.В. Отношение к беременности у женщин как системообразующий компонент материнской позиции / И.В. Завгородняя // Сборник тезисов VI-ой Международной научной конференции «Психологические проблемы современной семьи». Воронеж. 2015. С. 355–443.

3. Беребин М. А. Классификация и психологическая диагностика отношения к беременности / М. А. Беребин, М. А. Нечаева // Психология. Психофизиология. 2010. №17 (193). С. 33–38.

4. Серкин В. П. Методы психологии субъективной семантики и психосемантики: Учебное пособие для вузов / В. П. Серкин. Москва: Издательство ПЧЕЛА, 2008. 382 с.

5. Соломин И. Л. Практикум по психодиагностике. Психосемантические методы: учебно-методическое пособие / И. Л. Соломин. СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2013. 96 с.

6. Лысюченко П.Н. Специфика психологического консультирования беременных женщин / П.Н. Лысюченко // Системогенез учебной и профессиональной деятельности: материалы конференции. Ярославль. 2018. С. 274–277.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Shvecova S. G. Integrativnaya model' raboty s beremennymi zhenshchinami [An integrative model for working with pregnant women] / S. G. Shvecova // Otechestvennyj zhurnal social'noj raboty. 2010. N 1. P. 92–95. [in Russian]

2. Zavgorodnyaya I.V. Otnoshenie k beremennosti u zhenshchin kak sistemoobrazuyushchij komponent materinskoj pozicii [The attitude to pregnancy in women as a system-forming component of the maternal position] / I.V. Zavgorodnyaya // Sbornik tezisov VI-oj Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Psihologicheskie problemy sovremennoj sem'i». Voronezh. 2015. P. 355–443. [in Russian]

3. Berebin M. A. Klassifikaciya i psihologicheskaya diagnostika otnosheniya k beremennosti [Classification and psychological diagnostics of attitudes to pregnancy] / M. A. Berebin, M. A. Nechaeva // Psihologiya. Psihofiziologiya. 2010. №17 (193). P. 33–38. [in Russian]

4. Serkin V. P. Metody psihologii sub"ektivnoj semantiki i psihosemantiki: Uchebnoe posobie dlya vuzov [Methods of psychology of subjective semantics and psychosemantics] / V. P. Serkin. Moskva: Publishing house PCHELA, 2008. 382 p. [in Russian]

5. Solomin I. L. Praktikum po psihodiagnostike. Psihosemanticheskie metody: uchebno-metodicheskoe posobie [Workshop on psychodiagnostics. Psychosemantic methods: educational and methodical manual] / I. L. Solomin. SPb.: Peterburgskij gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya, 2013. 96 p. [in Russian]

6. Lysyuchenko P.N. Specifika psihologicheskogo konsul'tirovaniya beremennyh zhenshchin [The specifics of psychological counseling for pregnant women] / P.N. Lysyuchenko // Sistemogenez uchebnoj i professional'noj deyatel'nosti: materialy konferencii. YAroslavl'. 2018. P. 274–277. [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.066

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ЛИДЕРСТВО ИЛИ ЛИДЕР ОРГАНИЗАЦИИ

Обзорная статья

Безуглая Г.В.*

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, Россия

* Корреспондирующий автор (Bezuglaya.Galina[at]mail.ru)

Аннотация

В статье рассматривается проблема лидерства в организации. Лидерство рассматривается и как тип управленческого взаимодействия, основанный на наиболее эффективном сочетании различных источников власти и направленный на побуждение людей к достижению общих целей. Лидерство, с одной стороны, возникает в системе неофициальных отношений; с другой стороны, выступает как средство организации подобного типа отношений, управления ими. Лидерство несет в себе реальную возможность оптимизации управления подразделением, восполняя какие-либо недостатки официального руководства. Особое внимание автор уделяет теориям и концепциям лидерствам, сопоставлению лидерства и официального руководства. В завершении дается вывод о концептуальных подходах к лидерству в организации.

Ключевые слова: организация, лидер, управление, руководитель, решение, теория, коллектив, неформальная группа.

ORGANIZATIONAL LEADERSHIP OR ORGANIZATION LEADER

Review article

Bezuglaya G.V.*

Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

* Corresponding author (Bezuglaya.Galina[at]mail.ru)

Abstract

The article deals with the problem of leadership in the organization. Leadership is also examined as a type of managerial interaction based on the most effective combination of various sources of power and aimed at encouraging people to achieve common goals. Leadership, on the one hand, arises in the system of informal relations; on the other hand, it acts as a means of organizing this type of relationship and managing it. Leadership provides a real opportunity to optimize the management of a department, making up for any shortcomings of the formal superior bodies. The author pays special attention to the theories and concepts of leadership, the comparison of leadership and formal superiors. The article concludes on the conceptual approaches to leadership in an organization.

Keywords: organization, leader, management, manager, solution, theory, team, informal group.

Одним из элементов планомерной кадровой работы по формированию квалифицированного состава персонала является управление лидерством. Управление лидерством осуществляется специалистами, которыми производится определение квалификации, уровня знаний и умений работника или учащегося; форма комплексной оценки сотрудника, на основе которой принимается решение о его соответствии занимаемой должности, дальнейшем служебном росте, повышении заработной платы, понижении заработной платы, увольнении. Внедрение новой системы аттестации лидеров позволит повысить эффективность деятельности специалистов, их ротации, профессионального развития сотрудников в зависимости от сложности осуществляемой деятельности.

Такие феномены, как управление и лидерство, присутствуют практически на всех уровнях социальной организации общества. Будучи неотъемлемой частью человеческой жизнедеятельности, они призваны упорядочивать и систематизировать коммуникации в той или иной сфере, вырабатывать общие задачи и достигать их. В результате, актуальность настоящей темы статьи определяется возможностью показать, что, в системе менеджмента управление и лидерство приобретают более выраженные черты, поскольку базируются на четких правилах, позволяющих достигать поставленных целей.

Функциональный аспект лидерства заключается в следующем:

1) Организации совместной деятельности членов группы в разных сферах.
2) Поддержании и выработке групповых норм.
3) Представительстве группы в отношениях с другими группами.
4) Принятии ответственности за результат деятельности группы.
5) Установлении и поддержании микроклимата в группе [3].

В политологии и социологии различают формальное и неформальное лидерство.

Формальное лидерство представляет собой влияние определенного лица, имеющее приоритетное легитимное влияние на всех членов организации, которое закреплено в нормах и правилах организации и основано на руководящем положении в существующей иерархии, месте в ролевых структурах, основанных на обладании власти и ресурсами [9].

Неформальное лидерство в противовес формальному, определяется как субъективные способности, готовность и умение человека взять на себя и выполнить роль лидера, а также признание за этим человеком права на руководство, данное ему членами группы. Неформальное лидерство основано на авторитете, который приобретен в результате имеющихся определенных личных качеств. Лидер — никем не назначаемый и не избираемый фактический руководитель группы. Лидер группы стихийно выделяется среди ее членов в процессе ее формирования. Способствует его выделению из массы сила характера, знания, умение организовать других и поставить цели, брать

ответственность на себя и т. д. Лидер четко проявляет себя в конфликтных ситуациях; а до этого люди могут и не знать, что у них есть лидер. В группе в различных ситуациях могут проявляться несколько лидеров либо вообще может не быть его (в наименее сплоченных группах) [7].

Оба указанных аспекта присущи эффективному руководству. Руководство как рациональное управление в своем замысле предполагает наличие у занятых руководством людей определенной квалификации и преимущества (в сравнении с подчиненными) в управленческих качествах, а значит, предполагает также наличие у руководителей по крайней мере делового авторитета, соединенного с личным авторитетом, который перерастает в неформальное лидерство. При этом, руководство всегда является формальным лидерством.

Среди черт, которые присущи лидеру, чаще всего называют острый ум, кипучую энергию, целеустремленность, твердую волю и незаурядные организаторские способности, а также особенно готовность взять на себя ответственность.

Лидер является лицом, наделенным в структуре неформальных взаимоотношений, властными полномочиями. Неформальные группы, как правило, образуются в результате спонтанной, нерегламентированной активности людей, которые вступают в регулярные взаимодействия между собой. Формальные группы представляют собой группы, созданные по желанию руководства, неформальные же являются продуктом стихийного взаимодействия людей в результате их деятельности в повседневной жизни. Формальные организации создаются по специально выработанному плану. Неформальная организация в свою очередь является своеобразной реакцией людей на их неудовлетворенные индивидуальные потребности:

- В общении — помимо того, что потребность сама по себе является одной из важных потребностей человека, которая удовлетворяется только через групповые контакты, указанная потребность ведет к увеличению информированности, а через это — делает шире адаптивные возможности людей, усиливает эффектность его контактов с внешним окружением.

- В социальной принадлежности это выражается в потребности к принадлежности к какой-либо социальной общности, является одной из наиболее типичных и сильных потребностей человека и, ее неудовлетворенность рождает сильные негативные эмоции, и, наоборот, — удовлетворение ведет к личностному комфорту и чувству социального комфорта;

- Потребности в защите в виде степени защищенности человека, состоящего в группе, выше, чем индивидуальная защищенность, и осознание указанного факта одновременно выступает как причина объединения людей в группы.

- Потребность в поддержке проявляется в том, что люди, которые вынуждены объединяться в группы для того, чтобы иметь возможность преодолевать присущую им ограниченность индивидуальных возможностей, при этом осознание указанной ограниченности и необходимости ее преодолеть, рождает сильную потребность в помощи, которая в свою очередь, ведет к образованию групп, прежде всего неформальных [1].

С учетом современных представлений в обобщенном виде понятие лидерства рассматривается в виде способности мобилизовать потенциальные психологические потребности подчиненных, и опираться на них в случае острого соперничества или конфликта. В таком смысле лидерство представляет отношения, которые возникают в ходе взаимной поддержки и стимулирования, благодаря этому побуждения людей превращаются в их участие, дающее конкретные результаты.

Групповая динамика неформальных организаций определена закономерностью межличностных взаимодействий. И неформальные, и формальные группы должны быть организованы, что и происходит в действительности. Наиболее простым способом основным средством подобной организации является определением между членами группы человека, которого исполнит функцию ее координации. В неформальных группах такой человек определяется самой группой.

Лидерство строится на типе отношений «лидер — последователи», а не «начальник — подчиненный». Не каждый менеджер может стать лидером, при этом совпадение в организации лидера и руководителя в одном лице является идеальной ситуацией. Руководителю необходимо стремиться к получению статуса лидера коллектива организации, хотя подобный статус для лидеров той же степени доступен и недоступен, как и для любого другого сотрудника. Сочетание статусов лидера и руководителя позволяют субъекту управления использовать на благо организации неформальные ресурсы коллектива, при этом, не используя дополнительных материальных затрат [6].

Эффективность работы лидера определяет степень его влияния не только на других членов коллектива, но и на процесс принятия решений, а эффективность деятельности руководителя определяет степень достижения общих целей организации. Руководитель, оказывая влияние на работу подчиненных и выстраивании отношений с ними, использует в первую очередь должностную основу власти и источники, ее питающие. Лидерство в виде специфического типа отношений управления основано в большей степени на процессе социального воздействия, в виде взаимодействии в организации. Этот процесс гораздо более сложен, требует всех высокого уровня взаимозависимости его участников. В отличие от управления как такового, лидерство должно быть подкреплено наличием в организации последователей, а не подчиненных.

Процесс управления осуществляется чаще всего сверху вниз через манипулирование и принуждение, а лидирование развивается снизу-вверх только по доброй воле людей, которые признали лидера. В целом власть и лидерство имеют единые формы проявления, но диапазон власти лидера является более широким, чем у руководителя, при этом не стесненным рамками структур и полномочий.

В рамках менеджмента управление подразумевает способности руководителя устанавливать требуемые эмоциональные и деловые контакты с неформальными лидерами, направляя их активность в требуемое русло.

Проблемой использования понятий «лидерство» и «руководство» является то, что в английском языке термины «лидер» и «руководитель» - синонимы, в то время как в русском языке это самостоятельные понятия, которые обозначают два различных явления, которые отличаются по содержанию.

В попытке выявить и определить основные дефиниции лидерства сформировалась дискуссия, в центре внимания которой оказались сходства и различия руководства и лидерства.

Начало данной дискуссии связывают с именем Абрахама Залезника, профессора гарвардской школы бизнеса, который в 1977 г. опубликовал в журнале «Harvard Business Review» статью «Руководители и лидеры: чем они различаются?». В ней утверждалось, что теоретики научного менеджмента со всеми своими организационными диаграммами и исследованиями трудовых операций упускали из виду ровно половину дела – ту сферу, в которой царят вдохновение и предвидение, мотивы, устремления и желания [8].

По мнению А. Залезника, основное различие между менеджерами и лидерами лежит в их глубинных представлениях о хаосе и порядке. Он утверждает, что лидеры допускают беспорядок и отсутствие структуры и таким образом готовы ответить на вызовы неопределенного будущего. Руководители стремятся к порядку и контролю и почти всегда склонны к ликвидации проблемы без предварительной оценки её значения. Автор изображает лидеров как имеющих больше общего с артистами, учеными и другими творческими мыслителями, чем с руководителями.

Уоррен Беннис и Берт Нанус добавляют, что руководители «делают вещи правильно», в то время как лидеры «делают правильные вещи» [7].

Алан Брэймен утверждает, что лидеры – это катализаторы, сосредоточенные на стратегии, в то время как менеджеры – это операторы/техники, связанные с достижением целей «здесь и сейчас» [7].

Маркус Букингхем (консультант по лидерству, автор многочисленных книг) считает, что «руководитель играет в шашки, в то время как лидер – в шахматы. В шашках все элементы одинаковы и двигаются по одному пути, они взаимозаменяемы. Вам необходимо планировать и координировать их движения, но они все двигаются с одинаковой скоростью по параллельной траектории. В шахматах у каждого элемента свой различный путь, и вы не сможете играть, если не знаете, как каждая фигура двигается. ещё более важно, вы не выиграете, если не будете внимательно думать о том, как двигать фигуры. Великие менеджеры знают и ценят уникальные способности, и даже эксцентричность своих работников. Они изучают, как наилучшим образом их интегрировать в скоординированный план атаки».

Научно-исследовательский центр образования и профессиональной подготовки Великобритании (LSDA) разработал модель для рассмотрения руководства и лидерства в двух плоскостях

Подавляющее большинство современных управленческих инициатив сконцентрировано в ячейке № 1: регламентированность – индивидуализм, оставшееся меньшинство – в ячейке № 2: независимость – индивидуализм.

Единицы руководителей обращаются к правой части сетки, являющейся примером «коллективной» деятельности и представляющей лидерство в современном понимании. сфера управленческого лидерства представлена ячейками

№ 3: независимость – коллективизм,

№ 4: регламентированность – коллективизм.

Эффективность лидерства, основанного на коллективизме, выше по сравнению с руководством, основанном на индивидуализме благодаря тому, что в групповой работе достигается синергетический эффект взаимоусиления участников: создаются условия для эмоциональной вовлеченности, активизируется коллективное мышление, люди чувствуют себя комфортно и уверенно. Командная работа способствует снижению уровня недоверия между её участниками, на смену должностным обязанностям приходят личностная ответственность за полученный результат, способность и желание делать все необходимое для выполнения работы.

Центральной идеей разделения руководства и лидерства является ориентация на изменения со стороны руководителей. Эта идея хорошо представлена в работе профессора гарвардской школы бизнеса Джона Коттера. Лидерство и менеджмент, по его мнению, – это две разные, но взаимодополняющие системы действия, одинаково необходимые для достижения успеха в сложной и постоянно изменяющейся бизнес-среде. главная задача компаний – объединить сильное лидерство и сильный менеджмент.

Он считает, что «лидеры не строят планов; они не решают проблем; они даже не организуют людей. они готовят свои компании к переменам и помогают им справиться со всеми сложностями на пути преобразований.

Классифицировать теории лидерства можно используя принцип индивидуализма [5].

Вначале рассмотрим теории, которые основываются на индивидууме, а затем перейдем на уровень организации.

Теория эмоционального интеллекта Д. Голмона заключается в следующем: владение эмоциональным интеллектом является основой для создания эффективного лидерства.

Теория «первичного лидерства» заключается в следующем: эмоциональное состояние руководителя оказывает влияние на поведение и профессиональную деятельность его подчиненных.

Теория «внутреннего стимулирования» лидерства заключается в следующем: внутреннее лидерство можно развивать в себе, если тренировать в таких сферах, как самопознание, бытие, межличностные отношения, целеполагание, управление изменениями, нахождение равновесия, умение действовать.

Теория опосредованного лидерства Р.Фишера, А. Шарпа заключается в следующем: реализация процессной функции лидерства возможна лишь в том случае, если лидер занимает не только формальную функцию. При этом рассматривается проблема приоритетности между результатом и процессом (позиции лидера). Опосредованное лидерство возможно в том случае, если развивать в себе качества установления форм сотрудничества с подчиненными, освоения новых форм обучения, выработки видения перспективы, четкой формулировки получаемых результатов.

Теория концепции «трубопроводного» лидерства заключается в следующем: лидер способен продвигаться по «лестнице мастерства» переходя по следующим уровням:

1. управление собой,
2. управление другими,
3. управление менеджерами,
4. функциональный менеджмент,

5. управление бизнесом,
6. управление группой,
7. управление предприятием.

Теория разделяемого лидерства заключается в следующем: группе, которая выполняет определенный проект, необязательно иметь одного лидера, который был выбран однажды и навсегда. При этом группа состоит из людей, которых можно охарактеризовать одним словом «ровня».

Теория, основанная на концепции горячих групп, заключается в следующем: лидер создает горячую группу, которая может быть полностью увлечена выполнением задания. При этом лидер является членом группы или же ее руководителем.

Лидерство, основанное на управлении парадоксами, – эта теория подразумевает баланс лидера между следующими понятиями [10]:

1. универсализм – специфичность,
2. предпочтение мягких процессов – предпочтение «жестких» методов,
3. индивидуализм – групповая ориентация,
4. выражение эмоций – подавление эмоций,
5. заработанный статус – формальный статус,
6. внешний или внутренний фокус контроля,
7. циклическое или линейное отношение ко времени.

Попытка классифицировать теории лидерства предпринималась неоднократно. Так, А. Яго в 1982 году предложил с помощью схемы упорядочить теории лидерства не в хронологическом, а в содержательном плане.

В практике управления выделяют следующие типы лидеров:

1. демократ – это человек, который заботится об эмоциональном подтексте коллектива и не учитывает интеллектуальные возможности, что приводит не к самым лучшим решениям;
2. диктатор – при управлении таким руководителем интеллектуальные возможности группы, эмоциональная сторона не учитывается;
3. пессимист – наблюдается анархический стиль работы, т. е. работы в одиночку;
4. организатор – наиболее благоприятная фигура, имеющая основные качества руководителя;
5. манипулятор – главная задача: сгладить острые углы и согласовать действия.

Кроме этого, в коллективе могут быть [7]:

1. предпочитаемая группа – те, которые группируются вокруг лидера, они более доступны, на них можно ориентироваться;
2. принятые члены группы, среди них не возникает конфликта с группой;
3. человек пренебрегаемый, т. е. когда группа не показывает открытого антагонизма, но есть отчужденность;
4. человек отвергаемый – не любят, не скрывают неприязнь, в этих случаях лучше уйти;
5. человек изолированный – выпадает из сферы общения, на нейтральное отношение воспринимается как негативное.

Оптимальным является интегративный тип, который совмещает в себе качества нескольких типов лидера. Роль различных типов лидера определяется не только его личностными качествами, но, кроме этого, манерой его поведения по отношению к подчиненным [3]:

1. социально-экономическая роль,
2. ситуативная роль (определяется конкретной ситуацией),
3. эмоциональная роль (определяется настроением группы при выполнении заданий руководителя),
4. коммуникационная роль (определяется коммуникациями, благодаря которым передается информация внутри группы – доверяют ли люди друг другу, готовы ли поделиться своими знаниями и опытом),
5. официальная (без официального лидерства невозможно построить организационную структуру внутри организации),
6. профессиональная (зависит от уровня профессионализма лидера),
7. аналитическая (способность лидера анализировать сложившуюся ситуацию и делать выводы),
8. интеграционная (способность сплачивать людей для достижения единой цели).

Таким образом, исходя из проведенного исследования, можно сделать следующие краткие выводы. Под лидерством понимают доминирование одних членов группы над другими. Лидерство предполагает умение вести коллектив за собой, быть в курсе всех тонкостей деятельности данного коллектива и самого коллектива, иметь качества, которые способствуют получению авторитета у данного коллектива. Лидерство — это явление, характерное в первую очередь для неформальных групп в организации. Нередко случается, что лидером становится человек, который занимает в организации далеко не первое место. При этом его «выдвигают» другие люди, сам он может не прикладывать для этого никаких усилий. Лидера не назначают, лидером можно только стать, завоевав доверие и уважение сотрудников.

Существует три основных концептуальных подхода к лидерству, ни один из которых не дает точного объяснения феномену лидерства. Традиционная теория называет основными лидерскими качествами личностные характеристики, врожденные или воспитанные. Ситуационная теория полагает необходимым для проявления лидерских качеств определенной ситуации. Новая концепция лидерства объединила две первые, с приоритетом внутреннего мира лидера. Представители современных подходов, «когнитивного» и интеракционисты, также по-своему интерпретируют причины лидерства и качества лидера, уделяя, впрочем, больше внимания именно процессу, практике лидерства, а не собственно теории.

Идеальной считается ситуация, когда руководитель и лидер – один и тот же человек. Но в реальной жизни такое случается не часто, а случаи замены руководителя (по результатам социометрических исследований) на «неофициального» лидера зачастую ведет к выявлению некомпетентности лидера как руководителя.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Абашин Е.О. Роль лидера в организации / Е.О. Абашин // Экономика и социум. 2016. № 6-1 (25). С. 12-20.
2. Алекперова Н.З. Применение принципов управления в процессе руководства инновационным предприятием / Н.З. Алекперова // Молодёжь, наука, творчество - 2016 материалы XIV межвузовской научно-практической конференции студентов и аспирантов. 2016. С. 336-338.
3. Березина Е.С. Проблемы лидерства в управлении персоналом организаций малого бизнеса / Е.С. Березина, О.М. Бондаренко // Саратовская область: традиции, инновации, стратегии лидерства Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов, посвященной 80-летию Саратовской области. В 2-х частях. 2016. С. 75-77.
4. Бямбажав Г. Исследование по определению стиля разрешения конфликтов руководящими персоналами сектора образования (на примере руководящих персоналов образовательного сектора провинций Дархан-Уул и Сухэ-Батор) / Г. Бямбажав // Наука. Мысль. 2016. № 6-2. С. 35-43.
5. Валишин Е.Н. Стилевые особенности принятия решений руководителем в процессе управления персоналом / Е.Н. Валишин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 9 (91). С. 9.
6. Валяева Л.В. Формирование у подростков лидерских качеств в учреждениях дополнительного образования / Л.В. Валяева // Социальные отношения. 2017. № 1 (20). С. 159-164.
7. Василенко Н.В. Технологии и организационно-экономические механизмы их коммерциализации в условиях современной экономики / Н.В. Василенко // Фундаментальные исследования. 2016. № 4-1. С. 129-133.
8. Викторук Е.Н. Этика меняющихся университетов: новые граничные условия успеха / Е.Н. Викторук, Ю.Н. Москвич // Ведомости прикладной этики. 2016. № 48. С. 207-222.
9. Винокурова О.А. «Безбюджетная» концепция: современный метод финансового контроля в управлении организацией / О.А. Винокурова // Экономика и предпринимательство. 2017. № 1 (78). С. 1094-1097.
10. Груднинская Т.В. Этика лидерства в современном управлении / Т.В. Груднинская // Молодежь и наука: реальность и будущее: Материалы IX Международной научно-практической конференции в 2 томах. 2016. С. 57-59.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abashin E.O. Rol' lidera v organizacii [The Role of a Leader in an Organization] / E.O. Abashin // Jekonomika i socium [Economy and Society]. 2016. № 6-1 (25). pp. 12-20. [in Russian]
2. Alekperova N.Z. Primenenie principov upravlenija v processe rukovodstva innovacionnym predprijatiem [Application of Management Principles in the Management of an Innovative Enterprise] / N.Z. Alekperova // Molodjozh', nauka, tvorchestvo - 2016 materialy XIV mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i aspirantov [In the Collection: Youth, Science, Creativity - 2016 Materials of the XIV Interuniversity Scientific and Practical Conference of Students and Postgraduates]. 2016. pp. 336-338. [in Russian]
3. Berezina E.S. Problemy liderstva v upravlenii personalom organizacij malogo biznesa [Problems of Leadership in Personnel Management of Small Business Organizations] / E.S. Berezina, O.M. Bondarenko // Saratovskaja oblast': tradicii, innovacii, strategii liderstva Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, magistrantov, aspirantov, posvjashhennoj 80-letiju Saratovskoj oblasti. V 2-h chastjah. [In the Collection: Saratov Region: Traditions, Innovations, Leadership Strategies Collection of Scientific Papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Undergraduates, Postgraduates, Dedicated to the 80th Anniversary of the Saratov Region. In 2 Parts.] 2016. pp. 75-77. [in Russian]
4. Bjambazhav G. Issledovanie po opredeleniju stilja razreshenija konfliktov rukovodjashhimi personalami sektora obrazovanija (na primere rukovodjashhih personalov obrazovatel'nogo sektora provincij Darhan-Uul i Suhje-Bator) [Study on Determining the Style of Conflict Resolution by the Leading Personnel of the Education Sector (On the Example of the Leading Personnel of the Educational Sector of the Provinces of Darkhan-Uul and Sukhbaatar)] / G. Bjambazhav // Nauka [Science]. Mysl'. 2016. № 6-2. pp. 35-43. [in Russian]
5. Valishin E.N. Stilevye osobennosti prinjatija reshenij rukovoditelem v processe upravlenija personalom [Stylistic Features of Decision-Making by a Manager in the Process of Personnel Management] / E.N. Valishin // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal [Management of Economic Systems: Electronic Scientific Journal]. 2016. № 9 (91). p. 9. [in Russian]
6. Valjaeva L.V. Formirovanie u podrostkov liderskih kachestv v uchrezhdenijah dopolnitel'nogo obrazovanija [Formation of Leadership Qualities in Adolescents in Institutions of Additional Education] / L.V. Valjaeva // Social'nye otnoshenija [Social Relations]. 2017. № 1 (20). pp. 159-164. [in Russian]
7. Vasilenko N.V. Tehnologii i organizacionno-jekonomicheskie mehanizmy ih kommercializacii v uslovijah sovremennoj jekonomiki [Technologies and Organizational and Economic Mechanisms of Their Commercialization in the Conditions of Modern Economy] / N.V. Vasilenko // Fundamental'nye issledovanija [Fundamental Research]. 2016. № 4-1. pp. 129-133. [in Russian]
8. Viktoruk E.N., Moskvich Ju.N. Jetika menjajushhihsja universitetov: novye granichnye uslovija uspeha [Ethics of Changing Universities: New Boundary Conditions of Success] / E.N. Viktoruk, Ju.N. Moskvich // Vedomosti prikladnoj jetiki [Sheets of Applied Ethics]. 2016. № 48. pp. 207-222. [in Russian]
9. Vinokurova O.A. «Bezbjudzhetnaja» koncepcija: sovremennyj metod finansovogo kontrolja v upravlenii organizaciej [“Budget-Free” Concept: A Modern Method of Financial Control in the Management of an Organization] / O.A. Vinokurova // Jekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship]. 2017. № 1 (78). pp. 1094-1097. [in Russian]
10. Grudninskaja T.V. Jetika liderstva v sovremennom upravlenii [Ethics of Leadership in Modern Management] / T.V. Grudninskaja // V sbornike: Molodezh' i nauka: real'nost' i budushhee: Materialy IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii v 2 tomah [In the Collection: Youth and Science: Reality and the Future: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference in 2 Volumes]. 2016. pp. 57-59. [in Russian].

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.067

СУБЪЕКТИВНОЕ ПЕРЕЖИВАНИЕ ОДИНОЧЕСТВА ЖЕНЩИНАМИ С РАЗЛИЧНЫМ СЕМЕЙНЫМ СТАТУСОМ

Научная статья

Белова Е.В.*
ORCID: 0000-0002-0683-137X,
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

* Корреспондирующий автор (prokopeon[at]mail.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты сравнительного изучения особенностей субъективного переживания одиночества женщинами четырех групп: находящихся в официальном браке, находящихся в незарегистрированных брачных отношениях, находящихся в разводе, незамужних. Обоснована актуальность изучения переживания субъективного одиночества женщинами с различным супружеским и родительским статусом. Результаты исследования получены посредством методов анкетирования, психологического тестирования (методика изучения субъективного ощущения одиночества Д. Рассела и М. Фергюсона, дифференциальный опросник переживания одиночества (ДОПО) Е.Н. Осина и Д.А. Леонтьева) и обоснованы применением статистических процедур. В каждой из исследованных групп женщин выявлена и проанализирована специфика субъективного переживания одиночества. Эмпирически установлено, что незамужним женщинам свойственна выраженная потребность в общении как защите от одиночества; для замужних женщин характерно ценить уединение; у женщин, состоящих в «гражданском браке», наблюдается тенденция к повышению уровня субъективного одиночества, они чаще ощущают отчуждение в близких отношениях; для женщин, находящихся в разводе, характерно более выраженное негативное отношение к одиночеству даже в тех ситуациях, когда они не переживают его остро. Женщинам, не имеющих детей, в большей степени свойственно формировать образ себя как одинокого человека. Полученные результаты расширяют область научных представлений о факторах психологического благополучия женщин и свидетельствуют о важнейшей роли традиционных семейных отношений в его обеспечении.

Ключевые слова: субъективное переживание одиночества, женщины, семейный статус.

SUBJECTIVE EXPERIENCE OF LONELINESS BY WOMEN WITH DIFFERENT MARITAL STATUS

Research article

Belova E.V.*
ORCID: 0000-0002-0683-137X,
Southern Federal University; Rostov-on-Don, Russia

* Corresponding author (prokopeon[at]mail.ru)

Abstract

The article presents the results of a comparative study of the characteristics of the subjective experience of loneliness by women of four groups: those in an official marriage, those in unregistered marital relations, those in divorce, and those unmarried. The authors substantiate the relevance of studying the experience of subjective loneliness by women with different marital and parental status. The results of the study were obtained by means of questionnaire methods, psychological testing (the method of studying the subjective sensation of loneliness by D. Russell and M. Ferguson, the differential questionnaire of loneliness experience by E.N. Osin and D.A. Leontiev) and justified by the use of statistical procedures. In each of the groups, the study identified and analyzed the specificity of the subjective experience of loneliness empirically establishing that unmarried women have a pronounced need for communication as protection from loneliness; married women tend to value privacy; women who are in a "civil marriage" tend to increase the level of subjective loneliness, they often feel alienation in close relationships; women who are divorced have a more pronounced negative attitude towards loneliness, even in situations when they do not experience it acutely. Women who do not have children are more likely to form an image of themselves as a lonely person. The results obtained expand the field of scientific ideas about the factors of psychological well-being of women and indicate the crucial role of traditional family relations in its provision.

Keywords: subjective experience of loneliness, women, marital status.

Введение

Одиночество прочно завоевало свои позиции как экзистенциальная проблема в последние века и в различных науках. При этом на ряд вопросов, с одиночеством связанных, ответа до сих пор нет. Несколько десятилетий назад всплеск интереса к проблеме одиночества мы наблюдали в контексте изучения специфики проживания человека в мегаполисе: огромное число людей вокруг и многоквартирные дома, обилие контактов каждый день и большинство из них – поверхностны. Тогда заговорили о феномене «молчащей толпы» [5]. Сегодня мы наблюдаем своеобразную «цифровизацию» этой проблемы: общение в огромном объеме и с поразительной скоростью перемещается в соцсети и мессенджеры, его перцептивная сторона превращается в поверхностное знакомство с «аватарками» и «статусами», отношение выражается «лайками». Общение превращается в суррогат: перевалившее за несколько сотен количество «друзей» и подписчиков не переходит в качество близости, соучастия, поддержки, но при этом становится мерилом «значимости», «востребованности» человека в обществе. Вернее, создает иллюзию такой востребованности и значимости.

И если взрослый человек, сформировавшаяся зрелая личность может разделять контексты и различать необходимость присутствия в публичном цифровом пространстве для решения определенных задач, то подрастающее

поколение зачастую оказывается всерьез зависимым от мнения незнакомых людей, механически нажимающих на иконки в интернете. К сожалению, уже накопилась серьезная статистика относительно депрессий и даже самоубийств по причине «недолайкнутости», и вопиющие случаи во что бы то ни стало набрать определенное количество подписчиков и «лайков» за счет криминализации соцсетей и стримов, нам тоже, к сожалению, известны.

И все понятнее становится, что, несмотря на то что в психологии закрепился термин «субъективное одиночество» [6], объективным одиночество быть не может. Объективно можно лишь констатировать, что человек в данной ситуации в данный момент времени в данном пространстве находится один. А вот насколько ему в этих ситуации, времени и пространстве одиноко (или еще глубже в структуру личности – насколько он одинок) – это вопрос, который всякий раз требует серьезного изучения, надежной диагностики и развитого эмоционального интеллекта исследователя.

Субъективное одиночество как феномен психической жизни человека в психологической науке противопоставляется одиночеству как обстоятельствам, в которых человек находится объективно (добровольному уединению и вынужденной изоляции) [8]. Чаще всего оно рассматривается как определенное психическое состояние, представленное негативно окрашенными переживаниями различной интенсивности [4]. Эти переживания отражают невовлеченность личности в связи с другими людьми [10], что позволяет изучать одиночество в контексте феномена личностных границ. Тогда сам факт переживания одиночества и его интенсивность будут определяться степенью психологической «проницаемости» этих границ и комфортностью для личности нахождения внутри них наедине с собственным «Я».

В психологии сложились два подхода к изучению вопросов, связанных с переживанием одиночества и определением его места в жизни личности. В соответствие с первым из них, одиночество представляет собой результат социальной дезадаптации и свидетельствует о фрустрированности потребностей человека в принадлежности, привязанности, уважении, доверительном общении. Традиция изучения деструктивного влияния одиночества на человеческую психику сложилась благодаря работам С. Шпильрейн, Э. Фромма, К. Хорни [5], [8]. Акцент в них делается на невротизации, когнитивных искажениях, снижении адаптационного потенциала личности.

Второй подход подразумевает взгляд на одиночество как на необходимое условие обеспечения личности ресурсом самопознания, творчества и самосовершенствования. К. Мустакас рассматривает одиночество как ценный и ценностный опыт субъекта, позволяющий ему стать и оставаться человеком [6]. Решение экзистенциальных вопросов, обретение целостности и осмысленности предполагает потребность в уединении и внутренней тишине. Рассмотрение позитивных аспектов одиночества характерно для исследований психологического благополучия личности. Т. Л. Крюкова и А. М. Ронч изучают переживание одиночества в контексте совладания с трудными жизненными ситуациями и приходят к выводу о том, что одиночество может выступать мощным ресурсом в развитии личности [7]. Е. Н. Осин и Д. А. Леонтьев полагают, что условия, при которых одиночество становится негативным или позитивным фактором в жизни человека на настоящий момент изучены недостаточно. Авторы настаивают на рассмотрении одиночества как многоаспектного явления, включающего в себя как конкретные переживания субъекта, так и его отношение к одиночеству как к факту человеческой жизни [10].

Цель, объект, гипотеза и методы исследования

Сосредоточившись на проблеме одиночества, мы задались вопросом о том, что же сегодня может стать опорой для человека, ищущего наполненности, настоящей близости, понимания, ценностного единства, ресурсом, доступным в любых обстоятельствах его жизни. И естественно мы обратились к семье, роль, значение и суть которой современный мир тоже, к сожалению, пытается пересмотреть или серьезно оспорить.

Целью проведенного нами исследования выступило сравнительное изучение особенностей переживания одиночества у женщин с различным семейным статусом. В исследовании приняли участие 140 женщин в возрасте от 21 года до 45 лет, представительницы различных профессий с разным уровнем образования. Семейный статус респонденток представлен их супружеским статусом (40 женщин состоят в официальном зарегистрированном браке, 20 – в незарегистрированных брачных отношениях, 50 не замужем, 30 женщин находятся в разводе) и родительским статусом (72 женщины имеют детей, 68 на настоящий момент бездетны).

Гипотезой исследования выступило предположение о том, что существуют различия в уровне субъективного одиночества и особенностях переживания его отдельных аспектов женщинами с различным семейным (супружеским и родительским) статусом.

В исследовании использовались метод анкетирования, метод психологического тестирования (методика изучения субъективного ощущения одиночества Д. Рассела и М. Фергюсона, дифференциальный опросник переживания одиночества (ДОПО) Е.Н. Осина и Д.А. Леонтьева) и методы математической статистики (непараметрический U-критерий сравнения двух независимых выборок Манна-Уитни, корреляционный анализ по Спирмену).

Основные результаты и обсуждение

Данные, полученные в ходе эмпирического исследования, были нами сгруппированы в соответствии с супружеским статусом наших респонденток, после чего мы осуществили попарный сравнительный анализ показателей субъективного переживания одиночества в четырех группах (по критерию Манна-Уитни).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что незамужние женщины отличаются от замужних (состоящих как в официальном браке, так и в гражданском) по трем параметрам субъективного переживания одиночества – «Ресурс уединения» ($U=521$ и $U=251$ при $p<0,01$ соответственно), «Потребность в компании» ($U=539$ и $U=262$ при $p<0,01$ соответственно) и «Зависимость от общения» ($U=526$ и $U=272$ при $p<0,01$ соответственно). Причем, по первому параметру незамужние респондентки демонстрируют более низкие, а по двум остальным – более высокие, чем замужние женщины, показатели. Для них, таким образом, свойственна более выраженная потребность в общении,

которая в сочетании с неприятием одиночества может побуждать к установлению активных социальных контактов как к способу предотвратить риски нежелательного уединения.

Три выявленных аспекта переживания одиночества «роднят» между собой группы женщин, состоящих в официальном и в гражданском браках: по сравнению с незамужними женщинами они демонстрируют более позитивное отношение к возможному уединению, воспринимая его как ресурс, который может быть востребован для достижений в самых разных сферах жизни. Вне зависимости от принятых в каждой конкретной семье правил и традиций, семейные обязанности, в которые вовлечена женщина, усиливают ее загруженность, создавая в жизни дополнительную зону ответственности. Это, по нашему мнению, объясняет, почему ситуации «объективного одиночества» замужняя женщина может воспринимать как желаемое уединение, предоставляющее время и возможность побыть наедине с собой. В результате поиск активных социальных контактов или эмоционального общения для нее может быть не настолько актуален, как для женщины незамужней. (Разумеется, речь идет об общении в контексте переживания одиночества и защиты от него, а не о коммуникабельности участниц исследования как таковой).

Вместе с тем, мы обнаружили определенную специфику субъективного переживания одиночества женщинами, находящимися в «гражданском браке», по сравнению с женщинами, замужними официально. Специфика эта касается значимо более высоких показателей их субъективного одиночества по параметру «Отчуждение», который фиксирует неудовлетворенность эмоциональными связями с окружающими ($U=289$ при $p<0,05$). Как отмечают Е.В. Зинченко и И.А. Рудя, ощущение одиночества порождается не актуальными отношениями со значимыми людьми самими по себе, а их оценкой в контексте идеальных представлений личности о том, какими эти отношения должны быть [4]. Поскольку значимости и глубины связей человек ожидает именно от значимого окружения, можно предположить, что семейных отношений это касается в первую очередь.

Очевидно, вопреки расхожему мнению о том, что «печать в паспорте ничего не меняет», и «современному взгляду» на отношения мужчины и женщины, мы обнаруживаем психологическую нетождественность различных форм брачных отношений. В качестве негативных эффектов незарегистрированного сожительства исследователи отмечают более низкий уровень удовлетворенности супружескими отношениями у партнеров и в два раза более частые случаи возникновения депрессий, чем у зарегистрированных супругов [9]. В незарегистрированном браке женщина чувствует себя наиболее незащищенной стороной, поскольку, чаще всего, психологической причиной «пробного брака» или другой формы незарегистрированных отношений выступает нежелание мужчины нести ответственность за семью [3]. Известно, что согласно переписи населения 2010 г., замужних женщин в России оказалось значительно больше, чем женатых мужчин, и этот дисбаланс возник по причине различного восприятия супружеских ролей в «гражданских браках» [11]. Таким образом, возвращаясь к разговору об оценке отношений в контексте идеальных представлений личности, можно констатировать, что для женщины, состоящей в неофициальном браке, под ударом оказываются ценности стабильности брака и надежности партнера.

Кроме того, нами выявлена тенденция к более высокому уровню субъективного ощущения одиночества у женщин данной группы по сравнению с группой женщин, состоящих в официальном брачном союзе, по методике Д. Рассела и М. Фергюсона ($U=299$ при $p=0,065$). Согласно данным Н.Е. Водопьяновой, именно у женщин возникновение чувства одиночества детерминировано их неуверенностью в будущих надежных отношениях [1]. В совокупности с переживанием отчуждения в близких отношениях, выраженным у респонденток данной группы, считаем данную тенденцию сигналом снижения уровня их психологического благополучия.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что женщины, находящиеся в разводе, характеризуются выраженным негативным отношением к одиночеству как к феномену человеческой жизни. По данному параметру субъективного переживания одиночества они значимо отличаются от женщин, состоящих в официальном и неофициальном браках ($U=387$ при $p<0,01$ и $U=456$ при $p<0,05$ соответственно), и демонстрируют тенденцию к более высоким показателям по сравнению с незамужними женщинами ($U=596$ при $p=0,07$). Мы полагаем, что здесь сказывается неудачный личный опыт построения брачных отношений, поскольку развод влияет не только на социальное и экономическое положение супругов, но и на их психологическое благополучие, самоотношение, представление о себе [2]. Причем по параметру «Дисфория одиночества» различия между группами не обнаружены, т.е. остро выраженных переживаний по поводу развода у женщин данной группы может не быть (в исследовании мы не фиксировали время, прошедшее с момента развода респонденток). Психологический «след» от развода мы обнаруживаем не на непосредственно чувственном уровне, а на метауровне – в обобщенном, не всегда осознанном отношении к одиночеству как таковому, к самой возможности его переживания.

Следует отметить, что по ряду аспектов переживания одиночества мы не обнаружили значимых различий между исследуемыми группами. Так, способность человека особым образом ценить уединение и даже стремиться к нему или устойчивая установка к восприятию себя как одинокого человека, которого не понимают окружающие, очевидно, связаны не с супружеским статусом женщины, а с ее личностными особенностями, с отношением к себе, с содержанием ее духовно-мировоззренческой сферы.

Рассмотрим результаты сравнительного анализа уровня субъективного одиночества и особенностей переживания его отдельных аспектов женщинами с различным родительским статусом. Из общей выборки нашего исследования мы выбрали результаты диагностики 60-ти женщин, имеющих детей и 50-ти женщин, на момент исследования бездетных. Критерий сравнения двух выборок Манна-Уитни выявил статистически значимые различия между двумя исследуемыми группами по показателю «Переживание одиночества»: он более выражен у женщин, которые не имеют детей ($U=109$, $p<0,01$). Как известно, данный показатель отражает общее представление человека о том, насколько одиноким человеком он является. Акцентируя внимание на этом факте нашего исследования, можно констатировать, что женщина, родившая ребенка, перестает быть одиноким человеком; не на уровне переживаний, не на уровне ситуативных самооценок, – на уровне идентичности. Причем, корреляционный анализ выявил, что с увеличением количества детей образ самой себя как одинокого человека становится все более призрачным ($r_s=-0,31$ при $p=0,03$).

Мы, конечно, не склонны полагать, что самым надежным средством от одиночества является сам факт рождения ребенка. Однако сущностная связь женщины со своим ребенком выступает одним из факторов устойчивого ощущения своей НЕ одинокости в мире.

Заключение

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что одиночество по-разному переживается женщинами с различным супружеским и детско-родительским статусом.

Для незамужних женщин, в отличие от замужних, характерна более выраженная потребность в общении как защите от одиночества; замужним женщинам свойственно ценить уединение, воспринимая его как ресурс в деле достижения различных целей своей жизни. У женщин, состоящих в так называемом «гражданском браке», наблюдается тенденция к повышению уровня субъективного одиночества по сравнению с женщинами, состоящими в официальном браке; по сравнению с последними они чаще ощущают отчуждение в близких отношениях. Для группы женщин, находящихся в разводе, характерно более выраженное негативное отношение к одиночеству даже в тех ситуациях, когда они не переживают его остро.

Женщинам, не имеющих детей, в большей степени свойственно формировать образ себя как одинокого человека. С появлением ребенка и дальше, с увеличением количества детей, женщины все менее склонны воспринимать себя одинокими.

Полученные в исследовании результаты расширяют представления о факторах психологического благополучия женщин и свидетельствуют о том, что семья в ее традиционном понимании и в сегодняшнем мире продолжает оставаться важнейшей сферой жизни человека, его надежным ресурсом в различных обстоятельствах жизни.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Водопьянова Н. Е. Психология стресса / Н. Е. Водопьянова. – СПб.: Питер, 2009. – 336 с.

2. Гомонова Е. Н. Смысложизненные ориентации лиц, находящихся в ситуации развода, в связи с их представлениями о будущем / Е. Н. Гомонова, Е. В. Белова // Категория смысла в философии, психологии, психотерапии и в общественной жизни : материалы Всерос. психол. конф. с междунар. уч. 23-26 апреля 2014 г., Ростов-на-Дону / Росс. психол. об-во, фак-т психол. Южного фед. ун-та. – М.: КРЕДО, 2014. – С. 119.

3. Дружинин В. Н. Психологические типы семьи в европейской культуре / В. Н. Дружинин // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2005. – Т. 2. – № 3. – С. 60-77.

4. Зинченко Е. В. Субъективное ощущение одиночества у женщин / Е. В. Зинченко, И. А. Рудя // Северо-Кавказский психологический вестник. – 2015. – № 4. – С. 58-60.

5. Клименко Е. В. Анализ теоретических подходов к проблеме классификации одиночества / Е. В. Клименко // Молодой ученый. – 2020. – № 22 (312). – С. 475-477.

6. Кочеткова Т. Н. Противоречивая сущность концепта «одиночество» / Т. Н. Кочеткова // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 9 (53). – С. 532-542.

7. Крюкова Т. Л. Детерминанты одиночества и совладания с ним в супружеских отношениях / Т. Л. Крюкова, А. М. Рончь // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2012. – Т. 18. – № 4. – С. 129-134.

8. Матеев Д. А. Типология одиночества / Д. А. Матеев // Гуманитарные науки в Сибири. – 2008. – № 1. – С. 70-74.

9. Опарина И. А. Психологическое сопровождение и социально-психологическая работа специалиста с партнерами, состоящими в «гражданском браке» / И. А. Опарина // Инновации в образовании. – 2009. – № 12. – С. 90-96.

10. Осин Е. Н. Дифференциальный опросник переживания одиночества: структура и свойства / Е. Н. Осин, Д. А. Леонтьев // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 55-81.

11. РИА Новости [Электронный ресурс]. – URL: https://ria.ru/20200708/1574034175.html (дата обращения: 20.11.2021).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vodop'janova N. E. Psihologija stressa [Psychology of stress] / N. E. Vodop'janova. – SPb.: Piter, 2009. – 336 p. [in Russian]

2. Gomonova E. N. Smyslozhiznennye orientacii lic, nahodjashhihsja v situacii razvoda, v svjazi s ih predstavlenijami o budushhem [Life-meaning orientations of persons in a situation of divorce, in connection with their ideas about the future] / E. N. Gomonova, E. V. Belova // Kategorija smysla v filosofii, psihologii, psihoterapii i v obshhestvennoj zhizni : materialy Vseros. psihol. konf. s mezhdunar. uch. 23-26 aprelja 2014 g. [The category of meaning in philosophy, psychology, psychotherapy and in public life : materials of the All-Russian Psychological Conference with international participation April 23-26, 2014], Rostov-na-Donu / Ross. psihol. ob-vo, fak-t psihol. Juzhnogo fed. un-ta [Russian Psychological Society, Faculty of Psychology, Southern Federal University]. – M.: KREDO, 2014. – p. 119. [in Russian]

3. Druzhinin V. N. Psihologicheskie tipy sem'i v evropejskoj kul'ture [Psychological types of family in European culture] / V. N. Druzhinin // Psihologija. Zhurnal Vysshej shkoly jekonomiki [Psychology. Journal of the Higher School of Economics]. – 2005. – Vol. 2. – P. 3. – pp. 60-77. [in Russian]

4. Zinchenko E. V. Sub'ektivnoe oshhushhenie odinochestva u zhenshhin [Subjective feeling of loneliness in women] / E. V. Zinchenko, I. A. Rudja // Severo-Kavkazskij psihologicheskij vestnik [North Caucasian Psychological Bulletin]. – 2015. – № 4. – pp. 58-60. [in Russian]

5. Klimenko E. V. Analiz teoreticheskih podhodov k probleme klassifikacii odinochestva [Analysis of theoretical approaches to the problem of classification of loneliness] / E. V. Klimenko // Molodoj uchenyj [Young scientist]. – 2020. – № 22 (312). – pp. 475-477. [in Russian]

6. Kochetkova T. N. Protivorechivaja sushhnost' koncepta «odinochestvo» [The contradictory essence of the concept of "loneliness"] / T. N. Kochetkova // Sovremennye issledovanija social'nyh problem (jelektronnyj nauchnyj zhurnal) [Modern studies of social problems (electronic scientific journal)]. – 2015. – № 9 (53). – pp. 532-542. [in Russian]

7. Krjukova T. L. Determinanty odinochestva i sovladanija s nim v supruzheskih otnoshenijah [Coping with loneliness determinants in marital relationships] / T. L. Krjukova, A. M. Ronch // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova [Nekrasov Kostroma State University Bulletin]. – 2012. – Vol. 18. – № 4. – pp. 129-134. [in Russian]

8. Mateev D. A. Tipologija odinochestva [Typology of loneliness] / D. A. Mateev // Gumanitarnye nauki v Sibiri [Humanities in Siberia]. – 2008. – № 1. – pp. 70-74. [in Russian]

9. Oparina I. A. Psihologicheskoe soprovozhdenie i social'no-psihologicheskaja rabota specialista s partnerami, sostojashhimi v «grazhdanskom brake» [Psychological support and socio-psychological work of a specialist with partners who are in a "civil marriage"] / I. A. Oparina // Innovacii v obrazovanii [Innovations in education]. – 2009. – № 12. – pp. 90-96. [in Russian]

10. Осин Е. Н. Дифференциальный опросник переживания одиночества: структура и свойства [Differential questionnaire of loneliness experience: structure and properties] / E. N. Osin, D. A. Leont'ev // Psihologija. Zhurnal Vysshej shkoly jekonomiki [Psychology. Journal of the Higher School of Economics]. – 2013. – Vol. 10. – № 1. – pp. 55-81. [in Russian]

11. RIA Novosti [Russian News Agency Novosti] [Electronic resource]. – URL: https://ria.ru/20200708/1574034175.html (accessed: 20.11.2021). [in Russian]

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.068

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ ПЕДАГОГОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Научная статья

Васичкина О.Н.*
ORCID: 0000-0001-6344-5283,
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия

* Корреспондирующий автор (ms.vasichkina[at]mail.ru)

Аннотация

Проанализировав работы отечественных и зарубежных учёных, автор выделяет несколько аспектов влияния пандемии на выгорание педагогов. Информационный и эмоциональный стресс в работе педагогов приводит к деформации в ведении научно-исследовательской деятельности, вызывает затруднения в преподавании своего предмета, качество преподавания ухудшается, утрачивается интерес к данному виду деятельности и проявляются негативные эмоции, утрачиваются коммуникативные навыки, отсутствует желание заниматься своими непосредственными профессиональными обязанностями. В статье подчёркивается, что в данный период наибольшее количество эмоциональной энергии расходуется при переходе к работе в электронных информационно-образовательных системах, что ведёт к эмоциональному и профессиональному выгоранию в работе педагогов высшей школы.

Ключевые слова: эмоциональное и профессиональное выгорание, стресс, электронные информационно-образовательные системы, научно-исследовательская деятельность, негативные эмоции.

SOME ASPECTS OF THE IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE PROFESSIONAL BURNOUT AMONG THE TEACHERS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Research article

Vasichkina O.N.*
Rostov State University of Economics (Russian State Economic University), Rostov-on-Don, Russia

* Corresponding author (ms.vasichkina[at]mail.ru)

Abstract

Having analyzed domestic and foreign research, the article identifies several aspects of the impact of the pandemic on the burnout of teachers. Informational and emotional stress in the work of teachers leads to the deformation in the conduct of research activities, causes difficulties in the teaching activity, deterioration of the quality of teaching, loss of interest in this type of activity, manifestation of negative emotions, loss of communication skills, and the absence of the desire to engage in their direct professional duties. The article emphasizes that during this period the greatest amount of emotional energy is spent during the transition to work in electronic information and educational systems, which leads to emotional and professional burnout in the work of teachers in higher educational institutions.

Keywords: emotional and professional burnout, stress, electronic information and educational systems, research activities, negative emotions.

Современный мир живёт очень напряжённой жизнью, что распространяется на все сферы трудовой деятельности человека. Темп жизни, невероятный объём информации, поступающей из многочисленных источников, информационно-технологический бум поддерживают напряжённость среды, в которой живут и работают миллионы людей. Последние два года ко всем существовавшим прежде стрессовым явлениям добавилась пандемия COVID -19, что усугубило процесс воздействия негативных факторов, обрушивающихся на человека. Особенно отрицательно этот комплекс явлений сказывается на эмоциональном состоянии работников, чья деятельность непосредственно связана с постоянными контактами с другими людьми. Общение и двусторонняя передача информации, обмен эмоциями не всегда происходят в позитивном ключе, что приводит к стрессовым ситуациям и эмоциональным проблемам, которые в свою очередь ведут к профессиональному выгоранию. Особенно подвержены выгоранию представители профессий, контактирующих с другими людьми в ходе выполнения своих профессиональных обязанностей – врачи, преподаватели, сотрудники социальной сферы. Представителям данных профессий часто приходится общаться с людьми не по своему выбору, не всегда приятными, вызывающими раздражение и неприятие. В результате постоянного общения у них вырабатывается негативное отношение не только к людям, но и к самой профессиональной деятельности, происходит замена позитивного настроя на негативный, что можно непосредственно связать с синдромом профессионального выгорания.

Проблемой профессионального выгорания занимаются представители как российской, так и зарубежной научных школ начиная с конца 20 века. Американский психиатр Герберт Фрейденбергер ввёл термин «выгорание» (burnout) в 1974 г., этим словом он охарактеризовал состояние здорового человека, который испытывает возрастающее эмоциональное истощение в связи с работой в социальной сфере.

Герберт Фрейденбергер считает, что к личностным качествам таких людей относятся мягкость, гуманность, им свойственен идеализм, они стремятся помогать другим [4]. К. Маслач, ещё один крупный американский специалист в этой области, даёт определение выгорания и считает, что «выгорание – это психологический синдром, возникающий как продолжительная реакция на хронические межличностные стрессовые ситуации на работе» [10, С.103]. К. Маслач выделяет три ключевых показателя выгорания: неимоверное истощение сил; чувство цинизма и отстранённости от работы; чувство неэффективности и отсутствие завершённости своей работы [9, С.103]. Представитель российской

школы Водопьянова Н.Е. считает, что «профессиональное выгорание - это синдром, развивающийся на фоне хронического стресса и ведущий к истощению эмоционально-энергических и личностных ресурсов [2, С. 24].» Абрамов В.А. рассматривает эмоциональное выгорание как «психическое явление негативного характера, которое вызывает эмоциональное истощение. Данное явление возникает в те моменты, когда человек на протяжении длительного времени тратит свою эмоциональную энергию и при этом не имеет времени и возможности для того, чтобы ее заполнить [1, С. 119].» По мнению Орла В.Е. профессиональное выгорание - это «специфическое состояние умственного, эмоционального и психического истощения, связанное с профессиональной деятельностью и возникающее у психически здоровых людей, ранее успешно функционировавших на определенном уровне профессионального мастерства [6, С. 4].»

К признакам проявления эмоционального выгорания можно отнести чувство недовольства и разочарования в своей профессиональной деятельности; негативное отношение к людям, с которыми необходимо поддерживать деловые контакты; мотивация к работе снижается, а результаты труда не приносят должного удовлетворения. Работник становится раздражительным, теряется в знакомых ситуациях, выполняет свои профессиональные обязанности без энтузиазма, заинтересованности в результате труда. С точки зрения Парфёновой О.А., «… у педагогов, испытывающих снижение морального удовлетворения от профессиональной деятельности, доминирующим признаком профессионального выгорания являются эмоциональные проблемы [7]».

Профессиональное выгорание педагогов высшей школы тесно связано с эмоциональным выгоранием и происходит вследствие многих факторов воздействия. Педагогам свойственен ответственный подход к своей работе, что включает нарабатываемый годами предварительно подготовленный для подачи в аудитории материал; эмоциональная окраска подачи учебного материала при работе непосредственно в аудитории; заинтересованность в активной обратной связи с обучаемыми. В условиях пандемии преподаватели столкнулись с проблемами, которые необходимо решать в краткие сроки. Сюда можно отнести переход к работе в электронных информационно-образовательных системах (ЭИОС), что кардинально меняет преподавание. Цифровизация высшего образования сделала огромный скачок в своём развитии, предоставив обширные возможности для различных учебных дисциплин. Данный переход произошёл достаточно резко, что вызвало негативные эмоции у преподавателей, так как далеко не все были готовы перейти от одной формы обучения к другой, не были разработаны в достаточном количестве материалы для ведения занятий on-line. Преподавательский состав вузов столкнулся с тем, что далеко не все обладали достаточными навыками работы в цифровой среде и умением грамотно распределять различные виды работ, максимально используя возможности (ЭИОС).

В работе «Психология профессиональной деятельности» Самоукина Н. В. подчёркивает, что стресс в профессиональной сфере бывает трёх видов – информационный, эмоциональный и коммуникативный [8]. В создавшейся ситуации резкий переход к другому виду работы вызвал эмоциональный стресс у преподавателей высшей школы, который проявился в растерянности, негативном отношении к новым видам деятельности, непонимании своих задач как профессионала. Пандемия продемонстрировала, что то, что было привычно в профессиональной деятельности, отходит на второй план, необходимо быстро менять устоявшиеся виды работ на новые, применяя обширный арсенал технических средств. Следовательно, стресс был вызван дополнительной необходимостью справиться с большим информационным потоком за короткий отрезок времени. Стрессовая ситуация, связанная с переходом на on-line обучение, что выражалось в первоначальных трудностях организации работы, создавшаяся особенно на начальном этапе, способствовала эмоциональному выгоранию преподавателей, которые ощущали беспокойство, тревогу, растерянность, боязнь не справиться со своими профессиональными обязанностями, что вело к утрате чувства удовлетворённости и заинтересованности в работе. Отсутствие непосредственного контакта с аудиторией, невозможность немедленно среагировать на создавшуюся ситуацию провоцируют охлаждение к своей работе, вызывают чувства неприятия и опустошённости. Обратная связь со студентами приобретает новые формы, становится более замедленной, теряет эмоциональную окраску. Работа в ЭИОС снижает возможность немедленной реакции преподавателя на встречные вопросы студентов. Замедленная обратная связь может быть вызвана не только несовершенными навыками владения информационными технологиями преподавателем, но и несовершенством самих технических средств и работой информационных сетей в данной местности. Преподаватели охладевают к своей работе, пытаясь, иногда безрезультатно, преодолеть трудности. Эмоциональное напряжение, не приведшее к достижению цели ведёт к разочарованию и эмоциональному истощению, что, по мнению Рябовой Т.В., «… является ключевым компонентом и проявляется в ощущениях эмоционального перенапряжения и чувстве опустошенности, исчерпанности собственных эмоциональных ресурсов [9, С. 79]», что непосредственно ведёт к профессиональному выгоранию.

Высшая школа даёт не только профессиональные знания, но и стремится вовлекать студентов в научную деятельность, что входит в профессиональные обязанности преподавателей. Есарева З.Ф. в своём определении преподавателя высшей школы подчёркивает, что «преподаватель – это научный работник, который хорошо овладел научными методами обучения и воспитания [4, С. 152]». Пандемия наложила свой отпечаток и на эту сторону деятельности преподавателей, так как находясь в изоляции, например, в период локдауна создались благоприятные условия для занятий научно-исследовательской работой. Тем не менее, преподаватели должны соразмеренно заниматься научной и преподавательской деятельностью, не отдавая преимущества одной из них. В период перехода на работу в ЭИОС возможность осуществлять руководство научной деятельностью студентов упрощается, так как данный вид работы не требует постоянного личного контакта. Но в результате перекоса в сторону научной деятельности у педагога появляются затруднения в преподавании своего предмета, качество преподавания ухудшается, утрачивается интерес к данному виду деятельности и проявляются негативные эмоции, утрачиваются коммуникативные навыки, отсутствует желание заниматься своими непосредственными профессиональными обязанностями. И наоборот, увлечённость преподавательской деятельностью создаёт проблемы в руководстве научно-исследовательской деятельностью студентов, так как, утратив навыки научной деятельности в своей области знаний,

преподавателю сложно структурировать и правильно организовывать работу студентов. При несоблюдении баланса между двумя видами деятельности – научной и преподавательской – появляется негативное отношение к одному из видов, что способствует профессиональному выгоранию педагогов высшей школы.

В данной работе было рассмотрено влияние пандемии на профессиональное выгорание педагогов. Можно сделать вывод, что резкий переход на on-line преподавание различных дисциплин в высшей школе вызвал проблемы с осуществлением профессиональной деятельности как в аудиторной (непосредственно подача материала по дисциплине), так и неаудиторной (научно-исследовательская работа студентов) работе. Столкнувшись с трудностями, преподаватели оказались в стрессовой ситуации, пытаясь справиться с эмоциональным напряжением, раздражительностью и утратой мотивации, что привело к эмоциональному, а за тем и к профессиональному выгоранию. Таким образом, рассматривая эмоциональное выгорание как основной показатель профессионального выгорания, можно присоединиться к мнению Ермаковой Т.В. которая считает, что профессиональное выгорание «это характерный для нашего времени недуг, когда изначальное «горение» на работе переходит в тихое тление [3, С. 36]».

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Абрамов, В.А. Исследование синдрома эмоционального выгорания на этапе мета обзоров. Ч. 1 / В.А. Абрамов, И.С. Алексейчук, А.И. Алексейчук // Журнал психиатрии и медицинской психологии. – 2008. – № 1 (18). – С. 117-123.

2. Водопьянова, Н. Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика / Н.Е. Водопьянова - СПб.: Питер, 2015. 2-е изд. - 336 с.

3. Ермакова Е.В. Изучение синдрома эмоционального выгорания как нарушения ценностно-смысловой сферы личности (теоретический аспект) / Е.В. Ермакова // Культурно-историческая психология. 2010. Том 6, N 1. Московский городской психолого-педагогический университет. С. 27-38.

4. Есарева, З.Ф. Особенности деятельности преподавателя высшей школы. / З.Ф. Есараева. - Л.: Изд-во Ленинградский университет, 1993. –152 с.

5. Ефремов, К. Эмоциональное выгорание и как с ним бороться / К. Ефремов // Народное образование. – 2005. – №3. – С.118-123.

6. Орел В. Е. Синдром психического выгорания личности. / В.Е. Орёл. - М.: Изд-во Института психологии РАН, 2005. — 329 с.

7. Парфёнова О.А., Кретова М.В., Ройлян Т.С. Эмоциональное выгорание педагогов в условиях экстренного дистанционного обучения школьников / О.А. Парфёнова, М.В. Кретова, Т.С. Ройлян // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. – 2020. – Т. 12, № 6(65). – [Электронный ресурс]. URL: http://mprj.ru (дата обращения: 18.12.2021).

8. Рябова, Т.В. Феномен эмоционального выгорания / Т.В. Рябова // Экология и жизнь. – 2015. – № 10 (83). – С. 78-81.

9. Самоукина, Н.В. Психология профессиональной деятельности / Н.В. Самоукина. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 224 с.

10. Maslach C. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry / C. Maslach, M.P. Leiter // World Psychiatry. 2016 Jun; 15(2):103-11. DOI: 10.1002/wps.20311.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abramov, V.A. Issledovanie sindroma jemocional'nogo vygoranija na jetape meta obzorov [Research of emotional burnout syndrome at the stage of meta-reviews] / V.A. Abramov, I.S. Aleksejchuk, A.I. Aleksejchuk // Zhurnal psihiatrii i medicinskoj psihologi. [Journal of Psychiatry and Medical Psychology]. – 2008. – № 1 (18). – P. 117-123. [in Russian]

2. Vodop'janova, N. E. Sindrom vygoranija: diagnostika i profilaktika [Burnout syndrome: diagnosis and prevention] / N.E. Vodop'janova - SPb.: Piter, 2015. 2nd edition. - 336 p. [in Russian]

3. Ermakova E.V. Izuchenie sindroma jemocional'nogo vygoranija kak narushenija cennostno-smyslovoj sfery lichnosti (teoreticheskij aspekt) [The study of emotional burnout syndrome as a violation of the value-semantic sphere of personality (theoretical aspect)] / E.V. Ermakova // Kul'turno-istoricheskaja psihologija. [Cultural-historical psychology] 2010. Vol. 6, N 1. Moskovskij gorodskoj psihologo-pedagogicheskij universitet. P. 27-38. [in Russian]

4. Esareva, Z.F. Osobennosti dejatel'nosti prepodavatelja vysshej shkoly. [Peculiarities of the activity of a teacher of higher school.] / Z.F. Esaraeva. - L.: Publishing house Leningradskij universitet, 1993. – 152 p. [in Russian]

5. Efremov, K. Jemocional'noe vygoranie i kak s nim borot'sja [Emotional burnout and how to deal with it] / K. Efremov // Narodnoe obrazovanie. [People’s Education] – 2005. – №3. – P.118-123. [in Russian]

6. Orel V. E. Sindrom psihicheskogo vygoranija lichnosti. [Syndrome of a person's mental burnout.] / V.E. Orel. - M.: Publishing house Inctituta psihologii RAN, 2005. — 329 p. [in Russian]

7. Parfyonova O.A. Emocional'noe vygoranie pedagogov v usloviyah ekstrennogo distancionnogo obucheniya shkol'nikov [Emotional burnout of teachers in conditions of urgent distance learning of schoolchildren] / O.A. Parfyonova, M.V. Kretova, T.S. Rojlyan // Medicinskaya psihologiya v Rossii: elektrony nauchnyi zhurnal. [Medical Psychology in Russia: electronic scientific journal]– 2020. – Vol. 12, № 6(65). – [Electronic resource]. URL: http://mprj.ru (accessed 18.12.2021). [in Russian]

8. Rjabova, T.V. Fenomen jemocional'nogo vygoranija [Phenomenon of emotional burnout] / T.V. Rjabova // Jekologija i zhizn'. [Ecology and Life] – 2015. – № 10 (83). – P. 78-81. [in Russian]

9. Samoukina, N.V. Psihologija professional'noj dejatel'nosti [Psychology of professional activity] / N.V. Samoukina. – 2nd edition. – SPb.: Piter, 2003. – 224 p. [in Russian]

10. Maslach C. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry / C. Maslach, M.P. Leiter // World Psychiatry. 2016 Jun; 15(2):103-11. DOI: 10.1002/wps.20311.

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.069

КОММУНИКАТИВНАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ КАК СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Научная статья

Маслова Т.М.*

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема, Биробиджан, Россия

* Корреспондирующий автор (tat290807[at]mail.ru)

Аннотация

Цель статьи: теоретически и экспериментально исследовать коммуникативную толерантность студентов вуза как социально-психологическую характеристику. В статье проанализированы теоретические положения об определении понятия «коммуникативная толерантность», уточнен механизм её возникновения, дана характеристика коммуникативной толерантности личности как социально-психологическому компоненту. Исследование проводилось на базе Приамурского государственного университета имени Шолом-Алейхема, репрезентативную выборку составили 120 студентов, обучающихся по разным направлениям подготовки. С помощью методики В.В. Бойко «Коммуникативная толерантность» выявлен уровень коммуникативной толерантности, и показателей, её определяющих. На основании проведенного исследования было установлено, что у студентов вуза преобладает средний и высокий уровни коммуникативной толерантности, в проведённой характеристике её критериев выявлен средний и низкий уровни, что характеризует социально-психологическую сторону личности студентов.

Ключевые слова: коммуникативная толерантность, терпимость, эмоциональное отражение, общение, взаимодействие.

COMMUNICATIVE TOLERANCE OF STUDENTS AS A SOCIO-PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTIC

Research article

Maslova T.M.*

Sholem Aleichem Amur State University, Birobidzhan, Russia

* Corresponding author (tat290807[at]mail.ru)

Abstract

The purpose of the article is to theoretically and experimentally investigate the communicative tolerance of university students as a socio-psychological characteristic. The article analyzes the theoretical provisions on the definition of the concept of "communicative tolerance", clarifies the mechanism of its occurrence, characterizes the communicative tolerance of the individual as a socio-psychological component. The study was conducted at theSholem Aleichem Amur State University, the representative sample consisted of 120 students studying in various educational fields. The author determines the level of communicative tolerance, and the indicators that determine it with the help of V.V Boyko's "Kommunikativnaya tolerantnost" (Communicative tolerance) methodology. Based on the conducted research, the study finds that the university students have medium and high levels of communicative tolerance; the conducted analysis of its criteria identifies medium and low levels, which characterize the socio-psychological side of the personality of students.

Keywords: communicative tolerance, tolerance, emotional reflection, communication, interaction.

Введение

Коммуникативная толерантность – это важнейшая социально-психологическая характеристика личности, необходимая для эффективности процессов взаимодействия и общения. Достижение выдвинутых обществом задач возможно при наличии высокоразвитой коммуникативной толерантности, но большая часть молодёжи проявляет неготовность и недостаточное стремление в саморазвитии, социальной активности, реальным проявлениям этого личностного качества. Поэтому существует проблема развития коммуникативной толерантности студентов вуза.

В разные периоды развития психологической науки сложную природу коммуникативной толерантности рассматривали А.Г. Асмолов, З.А. Агеева, А.А. Бодалёв, В.В. Бойко, Е.Г. Виноградова, Д.В. Колесов, Е.Ю. Кочергина и др. [1, С. 8-18], [2, С. 1077-1083.]. Так, например, ученые Г.У. Солдатова, С.В. Чигарькова исследовали толерантность и этническую идентичность [3], А.А. Корякина указывала на формирование толерантности в поликультурном образовательном пространстве [4], О.К. Логвинова рассматривала особенности коммуникативной толерантности студентов [5], Е.Ф. Ященко выявлено влияние коммуникативной толерантности на различие адаптивности студентов [6], M. Verkuyten, K. Yogeeswaran установлено повышение проявления толерантности в учебных группах [7]. В.В. Бойко определил коммуникативную толерантность как «терпимость человека к другим людям, способность принимать других такими, какие они есть, без возникновения агрессивных реакций» [8, С. 12-17].

С точки зрения Л.А. Саенко и С.В. Теницкого для развития коммуникативной толерантности у личности должны быть сформированы такие качества как способность к рефлексии, к компромиссу и взаимодействию [9].

На наш взгляд, коммуникативная толерантность является частью эмпатийных способностей личности, которые проявляются в доброте, доверительности, миролюбии, бесконфликтности, терпимости.

Анализ теоретических источников позволяет утверждать, что коммуникативная толерантность проявляется у зрелой личности, обладающей определенными личностными качествами, такими как: терпимость, уважение, эмпатия, общительность, контроль в общении, доброжелательность в контактах.

Методы исследования

Для определения уровня коммуникативной толерантности мы воспользовались тестом В.В. Бойко «Диагностика коммуникативной толерантности».

Основные результаты

Анализ показателей коммуникативной толерантности студентов позволяет установить, что у испытуемой группы преобладает средний уровень, он диагностирован у 51,7%, такие студенты в разных отношениях достаточно терпимы к людям, неприязнь к партнёру скрывают ради общего дела, редко осуждают индивидуальность других людей.

Высокий уровень коммуникативной толерантности диагностирован у 42 респондентов, что составляет 40,0%, эти студенты достаточно уравновешены и предсказуемы, могут найти общий язык с очень разными людьми, способны сдерживать негативные эмоции в отношении к другим, благодаря чему, образуется комфортная обстановка для общей работы.

Низкие показатели указанного качества диагностированы у 16 респондентов, что составляет 13,3%, такие студенты не заботятся о чувствах других, дают беспрепятственный выход своим негативным эмоциям и остро реагируют на какие-либо различия с партнёром.

Далее мы проанализируем показатели шкал коммуникативной толерантности испытуемой группы. По показателю «видеть индивидуальность в другом», преобладает средний уровень, он диагностирован у 70 респондентов (58,3%), такие студенты в большой мере стараются принимать индивидуальность других людей, иногда оригинальные личности вызывают у них раздражение. Высокий уровень диагностирован у 4 испытуемых (3,3%), эти студенты принимают индивидуальность встречаемых ими людей, их не раздражает суета, они готовы влиться в любой коллектив. Низкий уровень диагностирован у 46 респондентов (38,4%), такие студенты не хотят принимать и понимать индивидуальность других людей, она вызывает у них раздражение.

По показателю «использование «Я» как эталон» преобладает низкий уровень, он диагностирован у 68 респондентов, что составляет 56,7%, такие студенты часто проецируют своё настроение, установки, или проблемы на окружающих рядом людей. Средний уровень по этому показателю диагностирован у 33,3% респондентов, эти студенты в зависимости от ситуации могут проецировать свои установки на других людей. Высокий уровень диагностирован у 12 респондентов (10,0%), эти студенты не имеют привычку оценивать других людей через себя, имеют собственную индивидуальность и спокойно относятся к индивидуальности других людей.

По показателю «категоричность в оценках людей» преобладает средний уровень, он диагностирован у 68 респондентов, что составляет 56,7%, такие студенты часто проявляют консерватизм в адрес окружающих людей. Высокий уровень диагностирован у 11,7% респондентов, такие студенты уважают индивидуальность и не требуют от партнёров того, что по ценностям и вкусам устраивает их самих. Низкий уровень диагностирован у 38 респондентов (31,6%), такие студенты начинают требовать устоявшего однообразия во вкусах и интересах, подавляют индивидуальность своих партнёров, не любят, когда окружающие выделяются.

По показателю «неумение скрывать неприятные чувства» преобладает средний уровень, он диагностирован у 54 респондентов, что составляет 45,0%, такие студенты умеют скрывать неприятное впечатление, сдерживают себя в ситуациях, где партнёр ведет себя некомпетентно, вызывая тем самым негативные эмоции. Высокий уровень диагностирован у 18 респондентов (15,0%), такие студенты умеют контролировать свои негативные эмоции по отношению к некомпетентному партнёру и не отвечать на их провокации. Низкий уровень диагностирован у 40,0% респондентов, эти студенты обычно показывают свои неуправляемые негативные реакции на поведение некоммуникабельных партнёров, стараются задеть оппонента в ответ на отрицательные эмоции.

По показателю «стремление переделать партнёра по общению» преобладает низкий уровень, он диагностирован у 52 респондентов, что составляет 43,4%, эти студенты в большинстве случаев не стараются изменить своего партнёра, они принимают его таким, какой он есть. Средний уровень по этому показателю диагностирован у 48 респондентов (40,0%), такие студенты в мягкой форме стараются выразить партнёру свои замечания и мирно разобраться в ситуации. Высокий уровень диагностирован у 16,6% респондентов, эти студенты жёстко поучают других, стараются каждый раз участвовать в их жизни, укоряют за нарушение правил, т.е. делают всё, чтобы сломить волю партнёра.

По показателю «стремление подогнать других под себя» преобладает низкий уровень, он диагностирован у 64 респондентов, что составляет 53,4%, такие студенты не стараются подгонять под себя партнёра, они ценят в нём индивидуальность и уважают его мнение. Средний уровень по этому показателю диагностирован у 33,3% респондентов, такие студенты в мягкой форме могут попытаться навязать своё мнение и настоять на своей точке зрения. Высокий уровень диагностирован у 13,3% респондентов, такие студенты подстраивают партнёра под себя и делают их удобными, настаивают на принятии именно их точки зрения.

По показателю «неумение прощать ошибки другому» преобладает средний уровень, он диагностирован у 66 респондентов (55,0%), таким студентам свойственно «застревание» в обидах и в прошлом, там, где им причинили боль. Низкий уровень диагностирован у 33,3% респондентов, такие студенты работают над своим неумением прощать ошибки, стараются сделать так, чтобы партнёру было комфортно. Высокий уровень по этому показателю диагностирован у 14 респондентов (11,7%), эти студенты часто усложняют отношения с партнёром, придавая его поступкам какой-либо знак и смысл, имеют взаимные обиды.

По показателю «нетерпимость к состояниям партнёра» преобладает низкий уровень, он диагностирован у 78 респондентов (65,0%), эти студенты достойно переносят состояние дискомфорта, не ждут помощи от окружающих. Средний уровень по этому показателю диагностирован у 34 респондентов (28,3%), такие студенты обычно рассчитывают на поддержку других людей, обращают внимание на своё состояние и дискомфорт. Высокий уровень диагностирован у 6,7% респондентов, они стараются делать вид, что не замечают, как другим людям плохо, осуждают окружающих за их поведение.

По показателю «неумение приспосабливаться к другим» преобладает низкий уровень, он диагностирован у 50 респондентов, что составляет 41,6%, таким студентам адаптация к себе важнее и даётся легче, чем к партнёру. Средний уровень по этому показателю диагностирован у 62 респондентов (51,7%), эти студенты стараются вместе с партнёром адаптироваться друг к другу. Высокий уровень диагностирован у 8 респондентов (6,7%), эти студенты считают себя идеальными и стараются переделать и поменять партнёра под себя, не учитывая при этом его индивидуальные качества.

Далее мы рассмотрим факторную структуру поведенческих проявлений в коммуникации (по В.В. Бойко) у студентов с разным уровнем коммуникативной толерантности (см. Таблицу 1). Расчеты были произведены с помощью программы SPSS Statistics 17 по методу главных компонент путем вращения корреляционной матрицы по типу varimax.

Таблица 1 – Факторная структура проявлений в коммуникации (по В.В. Бойко) у студентов с разным уровнем коммуникативной толерантности

Группы испытуемых	Факторы		
	1	2	3
Студенты с высоким уровнем КТ	Индивидуальность человека (0,796) Я – эталон (-0,685)	Скрыть, сгладить чувства (0,828) Переделать, перевоспитать (0,605)	Подогнать др. под себя (-0,617)
Студенты со средним уровнем КТ	Категоричность и консерватизм (0,728) Скрыть, сгладить чувства (0,777) Подогнать др. под себя (0,731)	Переделать, перевоспитать (0,624) Прощать ошибки др. (0,801)	Индивидуальность человека (0,624) Я – эталон (0,625) Приспосабливание к другим (-0,683)
Студенты с низким уровнем КТ	Индивидуальность человека (0,736) Скрыть, сгладить чувства (0,685) Подогнать др. под себя (0,819) Нетерпимость к состоянию (0,833)	Категоричность и консерватизм (0,841) Переделать, перевоспитать (0,881)	Приспосабливание к другим (0,763)

Рассмотрим факторную структуру проявлений в коммуникации студентов с высоким уровнем коммуникативной толерантности. В первый фактор со значимыми весами вошли такие проявления, как: непринятие индивидуальности и использование себя в качестве эталона при оценках других с отрицательным знаком. Это может говорить о противоречии в проявлении толерантности – с одной стороны толерантность человека может отражаться в отсутствии идентификации в восприятии людей (все люди разные), с другой – в невозможности воспринимать множественность различий людей. Во второй фактор со значимыми весами вошли такие проявления, как: неумение скрывать или сглаживать неприятные чувства и стремление переделать, перевоспитать партнера по общению с отрицательным знаком. В данном случае также можно увидеть в результатах противоречие: лица с высокой толерантностью, с одной стороны, не стремятся перевоспитать партнера по общению и принимают его таким, какой он есть, но, с другой стороны, и сами хотят ответного принятия, смело и естественно выражая свои чувства. Третий фактор представлен таким проявлением, как стремление подогнать других под себя. Так как действие данного фактора менее выражено, то можно говорить, что такое проявление в коммуникации у толерантных студентов встречается редко.

Факторная структура студентов со средним уровнем толерантности представлена в первом факторе проявлениями категоричности и консервативности, неумением скрывать или сглаживать неприятные чувства и стремлением переделать, перевоспитать партнера по общению, то есть, при снижении уровня толерантности с высокого к среднему, на первый план выходят данные негативные поведенческие проявления. Второй фактор представлен такими проявлениями, как стремление переделать, перевоспитать партнера по общению и неумение прощать ошибки. Третий фактор непринятие индивидуальности и использование себя в качестве эталона при оценках других.

У студентов с низким уровнем толерантности в первый фактор со значимыми весами вошли такие поведенческие проявления, как: непринятие индивидуальности и использование себя в качестве эталона при оценках других, неумение скрывать или сглаживать неприятные чувства, нетерпимость к дискомфортным состояниям партнера и стремление подогнать других под себя. Данный фактор описывает в целом негативные эмоциональные проявления, связанные с неумением управлять собственными эмоциями, распознавать и принимать эмоции другого, то есть данные поведенческие проявления в первую очередь проявляются у студентов с низким уровнем толерантности. Во второй фактор вошли со значимыми весами такие проявления как: категоричность и консерватизм в оценках других людей стремление переделать, перевоспитать партнера по общению. В целом, можно охарактеризовать данный фактор как проявление отрицания индивидуальности другого человека. Третий фактор представлен неумением приспосабливаться к другим участникам общения.

Таким образом, данное личностное качество нуждается в коррекции и создании благоприятных условий для её развития.

Обсуждение

Установленный нами преобладающий средний уровень коммуникативной толерантности студентов (51,7%) совпадает с результатами исследования Е.Е. Дмитриевой, О.В. Суворовой, П.А. Егоровой, Т.Г. Мухиной, С.Н. Сорокоумовой, где так же отмечается преобладание среднего уровня (у 53,3% респондентов с направленностью «Специальная психология»; у 50,0% респондентов с направленностью «Русский язык и литература») [10]. Сравнительный анализ показателей позволяет утверждать, что данный вопрос нуждается в доработке и усиливает актуальность данной проблемы.

Заключение

В результате проведенного исследования было установлено, что коммуникативная толерантность студентов вуза развита на среднем (51,7%) и высоком (35,0%) уровнях, низкий уровень выявлен у 16 респондентов (13,3%). Преобладающий средний уровень в показателях «неумение приспосабливаться к другим», «категоричность в оценках людей», «неумение скрывать неприятные чувства», «неумение прощать ошибки другому» можно рассматривать как негативный фактор, так как в социально-психологическом взаимодействии эти личностные качества очень важны. Преобладающий низкий уровень в показателях «нетерпимость к состояниям партнёра», «использование «Я» как эталон» можно рассматривать как низкую самооценку личности и как следствие недостаточного взаимодействия с окружающими и проявление других негативных качеств. Преобладание низкого уровня в показателях «стремление переделать партнёра по общению», «стремление подогнать других под себя» можно рассматривать как позитивный результат, в этом заключается смысл человеческого бытия, непохожесть людей позволяет дополнять друг друга и поддерживать в трудную минуту.

Перспективой дальнейших изысканий в данном направлении может быть установление связи эмпатии и коммуникативной толерантности или влияние психологического пола на уровень развития и проявление коммуникативной толерантности.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Асмолов А.Г. О смыслах понятия «толерантность». Век толерантности / А.Г. Асмолов, Г.У. Солдатова, Л.А. Шайгерова // Научно-публицистический вестник. – 2011. – №1-2. – С. 8-18.
2. Lukashova S. The relationship between teachers communicative tolerance and their styles of pedagogical communication / S. Lukashova // Turkish Onlint Journal of Educational Technology. 2016. December Special lssue, P. 1077-1083.
3. Солдатова Г.У. Этносоциальные и личностные предикторы направленности межкультурной коммуникации у жителей российских городов с различным этническим составом населения / Г.У. Солдатова, С.В. Чигарькова, Е.В. Кулеш и др. // Психологические исследования. – 2018. – Т. 11. – № 62. – С. 8. – [Электронный ресурс]. URL: http://psystudy.ru (дата обращения: 15.03.2021).
4. Корякина А.А. К вопросу о формировании толерантности в поликультурном образовательном пространстве / А.А. Корякина // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Т. 8, № 1 (26). – С. 179-182.
5. Логвинова О.К. Особенности коммуникативной толерантности студентов разной профессиональной направленности / О.К. Логвинова // Мир культуры, науки, образования. №1 (68) 2018 – С. 287-289.
6. Ященко Е.Ф. Коммуникативная толерантность и социально-психологическая адаптивность иностранных студентов из Средней Азии, обучающихся в петербургском вузе: гендерный аспект / Е.Ф. Ященко // Психология. Психофизиология. – 2020. – Т. 13 – № 4. – С. 68-76.
7. Verkuyten M. The Social Psychology of Intergroup Toleration: A Roadmap for Theory and Research / M. Verkuyten, K. Yogeeswaran // Personality and Social Psychology Review. 2017; 21(1):72-96.
8. Бойко В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и других / В.В. Бойко. М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1996. – с. 12-17.
9. Саенко Л.А. Модель формирования коммуникативной толерантности / Л.А. Саенко, С.В. Теницкий // Мир культуры, науки, образования. – 2021. – №1 (86) – С. 157-159.
10. Дмитриева Е.Е. Психологическое исследование коммуникативной толерантности у студентов высшей педагогической школы / Е.Е. Дмитриева, О.В. Суворова, П.А. Егорова и др. // Язык и культура. – 2019. – №45 – С. 161-172.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Asmolov, A.G. O smyslakh ponyatiya «tolerantnost». Vek tolerantnosti [On the meanings of the concept of "tolerance". Age of Tolerance] // A.G. Asmolov, G.U. Soldatova, L.A. Shaigerov. - Nauchno-publitsisticheskiy vestnik [Scientific and journalistic bulletin]. - Moscow: Moscow State University, 2011. - P. 8-18. [in Russian]
2. Lukashova S. The relationship between teachers communicative tolerance and their styles of pedagogical communication / S. Lukashova // Turkish Onlint Journal of Educational Technology. 2016. December Special lssue, P. 1077-1083.
3. Soldatova, G.U. Etnosotsial'nyye i lichnostnyye prediktory napravlennosti mezhkul'turnoy kommunikatsii u zhiteley rossiyskikh gorodov s razlichnym etnicheskim sostavom naseleniya [Ethnosocial and personal predictors of the direction of intercultural communication among residents of Russian cities with different ethnic composition of the population] / G.U. Soldatova, S.V. Chigarkova, E.V. Kulesh and others. // Psikhologicheskiye issledovaniya [Psychological research]. 2018.Vol. 11, №. 62. P. 8. [Electronic resource]. URL: http://psystudy.ru (accessed: 15.03.2021). [in Russian]

4. Koryakina A.A. K voprosu o formirovanii tolerantnosti v polikul'turnom obrazovatel'nom prostranstve [To the question of the formation of tolerance in a multicultural educational space] / A.A. Koryakina // Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya [Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology]. – 2019. – Vol. 8, №. 1 (26). – P. 179-182. [in Russian]

5. Logvinova O.K. Osobennosti kommunikativnoy tolerantnosti studentov raznoy professional'noy napravlennosti [Features of communicative tolerance of students of different professional orientation] / O.K. Logvinova // Mir kul'tury, nauki, obrazovaniya [World of culture, science, education]. № 1 (68) 2018 – P. 287-289. [in Russian]

6. Yashchenko E.F. Kommunikativnaya tolerantnost' i sotsial'no-psikhologicheskaya adaptivnost' inostrannykh studentov iz Sredney Azii, obuchayushchikhsya v peterburgskom vuze: gendernyy aspect [Communicative tolerance and socio-psychological adaptability of foreign students from Central Asia studying at a St. Petersburg university: gender aspect] / E.F. Yashchenko // Psikhologiya. Psikhofiziologiya [Psychology. Psychophysiology]. – 2020. – Vol. 13, No. 4. – P. 68-76. [in Russian]

7. Verkuyten M. The Social Psychology of Intergroup Toleration: A Roadmap for Theory and Research / M. Verkuyten, K. Yogeeswaran // Personality and Social Psychology Review. 2017; 21(1):72-96.

8. Boyko V.V. Energiya emotsiy v obshchenii: vzglyad na sebya i drugikh [The energy of emotions in communication: a look at yourself and others] / V.V. Boyko. M.: Publishing house «Filin», 1996. – P. 12-17. [in Russian].

9. Sayenko L.A. Model' formirovaniya kommunikativnoy tolerantnosti [Model of the formation of communicative tolerance] / L.A. Sayenko, Tenitskiy S.V. // Mir kul'tury, nauki, obrazovaniya [World of culture, science, education]. – 2021. – №1 (86) – P. 157-159. [in Russian].

10. Dmitriyeva, Y.Y. Psikhologicheskoye issledovaniye kommunikativnoy tolerantnosti u studentov vysshey pedagogicheskoy shkoly [Psychological research of communicative tolerance among students of higher pedagogical school] / Y.Y. Dmitriyeva, O.V. Suvorova, P.A. Yegorova et al. // YAzyk i kul'tura [Language and Culture]. – 2019 – №45 – P. 161-172. [in Russian].